GEOGNOSTISCH-PETROGRAPHISCHE BESCHREIBUNG

DES

GRAUWACKENGEBIETES

VON

WEILER bei WEISSENBURG.

INAUGURALDISSERTATION

DER

MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FACULTÄT

DER KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

G. LINCK.

ACAD. LUND. RAT. BIBL.

Mit einer Kartenskizze und Profilen.

STRASSBURG,
DRUCK VON R. SCHULTZ & Cie
(BERGER-LEVRAULT's Nachfolger).
1884.

CURRICULUM.

Am 20. Februar 1858 zu Oetisheim in Württemberg als Sohn des jetzt verstorbenen Schultheiss Linck geboren, besuchte ich bis zum neunten Jahre die Volksschule meines Heimathsortes und hierauf bis zum Herbst 1872 die Lateinschule in Vaihingen a/E. Nachdem ich in die Realschule zu Heilbronn übergetreten war, verliess ich dieselbe im Herbst 1874 mit dem Zeugniss für den einjährig-freiwilligen Militärdienst. Nach dreijähriger, bei Herrn Apotheker Moerike in Nürtingen vollendeter Lehrzeit bestand ich im September 1877 meine Gehülfenprüfung in Stuttgart; jedoch wurde mir das Zeugniss erst ausgehändigt, als ich im darauf folgenden Frühjahr in Pforzheim am Progymnasium das Promotionsexamen im Latein von Unter- nach Obersekunda nachgeholt hatte. Als Apothekergehülfe in Lenzkirch und in Ponts-de-Martel (Neuchâtel) thätig, musste ich mich am letzteren Orte einer erneuten, schweizerischen Gehülfenprüfung unterziehen. Im Frühjahr 1879 trat ich aus der Pharmacie aus und bezog das Polytechnikum in Stuttgart, welches ich bei Beginn des Wintersemesters mit der Kaiser-

Wilhelms-Universität vertauschte. Der Herbst 1880 führte mich an die kgl. Universität in Tübingen, wo ich nach angestrengter Vorbereitung im September des darauf folgenden Jahres meine Abiturientenprüfung am dortigen Gymnasium ablegte. Seit Frühjahr 1882 weile ich wieder in Strassburg. Meine Lehrer während der Studienzeit waren die Herren: DE BARY, BENECKE, COHEN, DIETRICH, ECK, EIMER, v. FEHLING, FEHR, FITTIG, FISCHER, GANTTER, GROTH, HELL, E. JÆGER, G. JÆGER, KOHLRAUSCH, KUNDT, v. MARX, LOTHAR MEYER, NEUMANN, v. QUENSTEDT, ROSE, OSC. SCHMIDT, SEUBERT, STEINMANN und v. ZECH. Allen sage ich an dieser Stelle für ihre freundliche Unterstützung und Anregung herzlichen Dank.

Strassburg, den 14. Juli 1883.

G. Linck.

Die vorliegende Arbeit wurde im petrographischen Institut der Universität Strassburg ausgeführt. Indem ich sie der Oeffentlichkeit übergebe, kann ich nicht unterlassen, meinen hochverehrten Lehrern, besonders Herrn Prof. Dr. Cohen, sowie Herrn Prof. Dr. Benecke und auch Herrn Dr. van Werveke für ihre Unterstützung, die sie mir in Rath und That bei der Ausführung dieser Arbeit angedeihen liessen, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Auch meinem Freunde Herrn Dr. Andreae schulde ich freundlichen Dank für seine Unterstützung bei der Ausarbeitung der Profile.

Wenn man von Strassburg in nördlicher Richtung dem Ost-Abhange der Vogesen folgt, trifft man bis zur Landesgrenze fast ausschliesslich triadische und nachtriadische Gesteine. Nur zwei Ausnahmen sind bis jetzt bekannt geworden, nemlich im Jägerthal unweit Niederbronn und bei Weiler unweit Weissenburg.

An ersterer Oertlichkeit tritt Granit zu Tage, rings umgeben von Buntsandstein und Rothliegendem. Bei Weiler tauchen inselartig Schiefer und Grauwacken auf, wie man sie nur aus der paläozoischen Formationsgruppe kennt.

Schon das isolirte Auftreten dieser augenscheinlich vortriadischen Schichten inmitten der sonst herrschenden Kalksteine, Mergel und Sandsteine verleiht dem engbegrenzten Gebiete ein besonderes Interesse. Erhöht wird dasselbe noch dadurch, dass den genannten Sedimenten eine beträchtlich grössere Anzahl von Lagergängen eingeschaltet ist, als man sonst auf so kleinem Raum anzutreffen pflegt, und dass von diesen Eruptivgängen manche, obwohl räumlich oft unmittelbar neben einander gelegen, von durchaus verschiedener mineralogischer Zusammensetzung sind.

Aber nicht allein ein rein lokales Interesse bietet diese paläozoische Insel bei Weiler; sie ist auch von Interesse wegen der Beziehungen mit anderen ähnlichen Vorkommnissen desselben Gebirgszuges. Schon oben habe ich die kleine südlich gelegene Granitpartie im Jägerthal erwähnt, den ersten Beweis, dass auch nördlich vom Breuschthal ältere Formationen unter den

mesozoischen sich hinziehen; andererseits trifft man auch in der Pfalz, bei Silz, Albersweiler und Neustadt zum Theil gneissartige, zum Theil grauwackeähnliche Gesteine. Wenn letztere auch von mir nicht eingehender studirt worden sind, so habe ich doch so viel feststellen können, dass sie zum Theil wenigstens den bei Weiler vorkommenden sehr ähnlich sich verhalten. Augenscheinlich stehen alle diese Punkte in einem innigen Zusammenhang unter sich sowohl, als auch mit den paläozoischen Schichten des Breuschthales, und es dürfte der Schluss nicht zu gewagt sein, dass ein mehr oder minder zusammenhängender Complex paläozoischer Gesteine vom mittleren Elsass an bis in die Pfalz hinein die Unterlage der Trias bildet oder wenigstens gebildet hat, aus welcher sie nur hie und da, durch lokale Verhältnisse begünstigt, inselartig auftauchen[1].

So versprach denn die Untersuchung der in neuerer Zeit fast völlig vergessenen Schichten bei Weiler nicht nur Resultate von rein lokaler Bedeutung, sondern auch solche, welche sich später einmal bei der Untersuchung der nördlich und südlich davon gelegenen Vorkommnisse gleichen Alters verwerthen lassen.

Das von mir eingehender studirte Gebiet stellt einen breiten Thaleinschnitt im Buntsandstein dar, der jedenfalls zu einer Zeit entstanden ist, als dort, wo die Lauter jetzt fliesst, bedeutend mächtigere Gewässer erodirend thätig waren. Ob diese Thalbildung in die diluviale Zeit fällt, lässt sich allerdings nicht feststellen; aber jedenfalls haben während derselben die heute noch hier fliessenden Bäche einen viel höheren Stand gehabt, da die Vorhügel der Berge zum Theil mit Diluvialablagerungen bedeckt sind. Später haben sich die bedeutend verkleinerten Bäche wieder tief in die alte Thalsohle ein Bett eingenagt,

---

1. Vergl. auch Gümbel, Geognostische Verhältnisse d. Pfalz. München 1865. Sep.-Abdr. aus Bavaria IV, Abthl. 2.

wobei die Mündung der von Nord-Ost der Lauter zugeführten Wasser wahrscheinlich beträchtlich nach Osten vorrückte. Dementsprechend sind die Reste der alten, durch den Zusammenfluss mehrerer Bäche verbreiterten Thalsohle nur mehr noch als meist flache Vorhügel der früheren Steilufer vorhanden.

So ist also, wie wir gesehen haben, die Oberflächengestaltung in erster Linie jedenfalls durch die erodirende Thätigkeit der genannten Gewässer bedingt; doch auch der Gesteinscharakter und der später zu erörternde geologische Aufbau — Schichtenstellung und Verwerfungen — haben vielleicht mitgewirkt, indem sie der Erosion ihren Lauf vorschrieben.

Die Wirkung der Erosion ist selbstverständlich eine verschiedene in verschiedenen Gesteinen. Wo im Buntsandstein die Sandkörner nur locker mit einander verkittet sind, nagt sich das fliessende Wasser leicht ein, und es entstehen in Folge der Art der Zerklüftung steile Gehänge. Anders bei den Grauwacken und Kalksteinen des Devon und der mittleren Trias. Diese werden kuppenförmig abgerundet, und die Flüsse und Bäche bilden sich ein seichteres aber breiteres Bett.

Die Lauter tritt dem entsprechend bei Germanshof aus einem verengten, in den Buntsandstein eingeschnittenen Thale in das Gebiet der Grauwacken; dann verflacht sich zunächst das rechte Ufer, wo letztere zuerst auftreten. Von der Kapelle an liegt das flache Ufer zur Linken, während zur Rechten der bis nahe an die Lauter herantretende Buntsandstein steil abfällt. Zum zweiten Male durchbricht die Lauter die Devonschichten — verstärkt durch die Wasser des Heiligenbaches — bei den ersten Häusern von Weiler an einer durch bedeutende Störung der Schichten im Streichen wahrscheinlich vorgezeichneten Stelle. Bald darauf überschreitet sie bei Schlieffenthal die Rheinthalspalte, läuft eine Zeit lang, zur Linken von einem Steilufer des Buntsandstein begleitet, einer wahrscheinlich vorhandenen zweiten

Spalte entlang, bis das Thal, sich immer mehr verbreiternd, bei Weissenburg in die Rheinebene mündet. Von den beiden Armen des Heiligenbaches hat der nördliche, einen grossen Theil der devonischen Schichten durchbrechend, ein schmales Thälchen erodirt und sich mit dem anderen kleineren Arm, der von Nord-Ost kommt und ein noch schmäleres Thal bildet, unmittelbar unterhalb Schloss Langenberg vereinigt.

Während derart das Relief des Gebietes in erster Linie durch die Erosion bedingt ist, mehr indirekt durch die Tektonik, spielt letztere eine ganz hervorragende Rolle bei der Begrenzung des zu Tage tretenden Theiles der Grauwacken und Schiefer. Es tritt dies besonders deutlich an der östlichen Grenze hervor, wo die devonischen Schichten gegen Buntsandstein und Muschelkalk in einer geraden Linie scharf abschneiden, welche etwa vom Schlosse Langenberg, über die Villa Vogelsberg nach den letzten Häusern von Schlieffenthal verläuft. Diese geradlinige Grenze wird durch eine zur Hauptvogesenspalte gehörige Verwerfung bedingt, durch welche zur Linken der Lauter Buntsandstein und Devon, zur Rechten einerseits Muschelkalk und Devon, andererseits Muschelkalk und Buntsandstein in gleiches Niveau gerückt sind. Wahrscheinlich ist hier noch eine zweite Verwerfung nahezu senkrecht zur eben genannten und ungefähr parallel zum Thale der Lauter anzunehmen, da der Sandstein östlich der Villa Vogelsberg der unteren Abtheilung angehört und zwischen ihm und dem Muschelkalk südlich von Schlieffenthal der obere Buntsandstein fehlen würde. Allerdings mangeln an dem Gehänge gegen das Thal gute Aufschlüsse, so dass es zur sicheren Feststellung der Verhältnisse einer umfassenderen Untersuchung bedarf, als mir die zur Verfügung stehende Zeit gestattete. Buntsandstein wie Muschelkalk streichen hier nahezu West-Ost und fallen 20°—30° gegen Süd.

Möglicherweise könnte auch im Norden eine Verwerfung

der Grauwackegrenze parallel verlaufen. Auf der Höhe im Nord-Osten der Kapelle, am Kreuzungspunkte der aus dem Wald heraustretenden Wege steht Rothliegendes an, welches durch Feldspath-Bruchstücke und eine Dolomitbank charakterisirt ist[1]. Letztere ist den bei Saales, Weiler und an anderen Orten der mittleren Vogesen gegen die obere Grenze des Rothliegenden auftretenden Dolomiten durchaus ähnlich[2]. Nur fehlt hier der Carneol und ist die Mächtigkeit eine geringere. Bedeutend tiefer an der Strasse zwischen Landesgrenze und Germanshof treten dagegen Bänke einer anscheinend höheren Abtheilung des Buntsandsteins in fast horizontaler Lagerung auf. Aber auch hier lassen sich die Verhältnisse kaum nach lokaler Untersuchung allein deuten, sondern erst wenn die in den benachbarten Gebieten gewonnenen Resultate mit verwerthet werden können.

Im Westen und Südwesten bildet der Buntsandstein mit recht steil ansteigendem Gehänge die Grenze des Grauwackegebiets. Ob er aber in der That direkt den Grauwacken auflagert, wie es den Anschein hat, ist schwer nachzuweisen, da die Gehänge des Thales vollständig durch Buntsandstein überschottert sind. Es erscheint mir nicht unwahrscheinlich, dass auch hier Rothliegendes zwischenlagert, wenn es auch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Auf dem rechten Lauterufer, etwa unterhalb des Germanshofes, dürfte man noch am ehesten hoffen, Reste desselben zu finden.

Während diese zum Theil sicher nachweisbaren, zum Theil muthmasslichen Störungen einer relativ späteren Zeit angehören, da sie auch die Triasschichten mit betroffen haben, müssen auch

---

1. Vergl. H. Laspeyres, Kreuznach u. Dürkheim a. d. H. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XIX, 816, 916. Der Dolomit wird hier als Zechstein gedeutet.

2. Vergl. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. z. geol. Specialkarte von Els.-Lothr., Bd. I, Heft 4, 540 ff.

vor Ablagerung der letzteren schon Veränderungen in der Lagerung des älteren Gebirges stattgefunden haben. Sehen wir zunächst von der steilen Stellung der Schichten überhaupt ab, so fällt vor Allem das stark abweichende Streichen nördlich von der Lauter bei Weiler (West-Süd-West) und in der isolirten Partie westlich von Schlieffenthal (Süd 10° Ost-Nord 10° West) auf. Letztere ist im stumpfen Winkel gegen die Hauptpartie verschoben. Mit derjenigen Störung, welche den Buntsandstein gegen den Muschelkalk verworfen hat, und welche allerdings örtlich sehr nahe liegt, glaube ich diese Verhältnisse nicht in Zusammenhang bringen zu dürfen und zwar besonders nicht, weil kein Grund einzusehen ist, weshalb nicht die Hauptpartie wenigstens in der Nähe der Spalte bei Villa Vogelsberg und Schloss Langenberg in ähnlicher Weise mit betroffen worden sei.

In der Hauptpartie ist das Streichen ein annähernd konstantes, das Fallen jedoch ein wechselndes. Im Dorf Weiler fallen die Schichten etwa 70° gegen Nord-West, südlich von der Kapelle stehen sie senkrecht und nördlich von derselben fallen sie ungefähr 75° gegen Süd-Ost. Es liegt also eine fächerförmige Stellung vor, wie sich aus dem beifolgenden idealen Profil Fig. 1 ergibt, welches senkrecht zum Streichen vom Kreuzweg nach Schlieffenthal gelegt ist; Profil Fig. 2 stellt die Lagerungsverhältnisse parallel zum Streichen der Schichten in der Richtung von der Kapelle gegen Ost-Nord-Ost dar.

Die fächerförmige Stellung deutet augenscheinlich auf eine Faltung in Folge eines ungefähr von Nord nach Süd gerichteten besonders kräftigen Druckes, und es liegt dann sehr nahe anzunehmen, dass alle die oben erwähnten Vorkommnisse von devonischen oder vordevonischen Gesteinen dem zu Tage treten einer solchen Falte zuzuschreiben sind. Jedenfalls wird aber die Erosion schon vor der Bedeckung mit Rothliegendem resp. Buntsandstein in erheblichem Grade gewirkt haben, so dass sich

auch hierdurch manche Unregelmässigkeiten in der Lagerung erklären lassen würden. Jener Druck, welcher die Schichten steil gestellt und gefaltet hat, ist wohl auch die Ursache der nicht allzu seltenen Fältelung der Schiefer, welche transversal zur Schichtung verläuft und als eine beginnende transversale Schieferung zu betrachten ist. Hier mögen auch die öfters zu beobach-

Fig. 1.

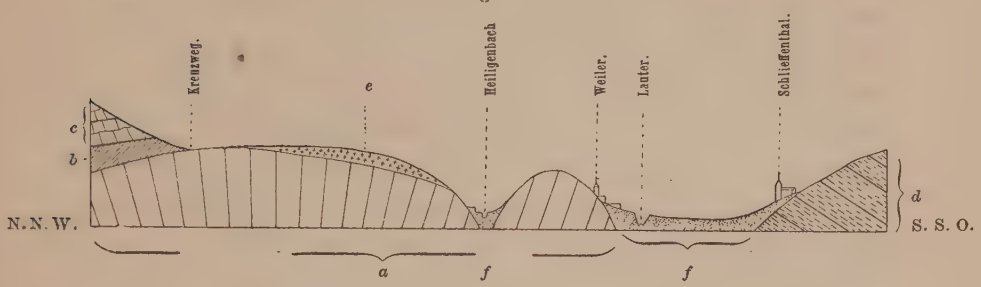
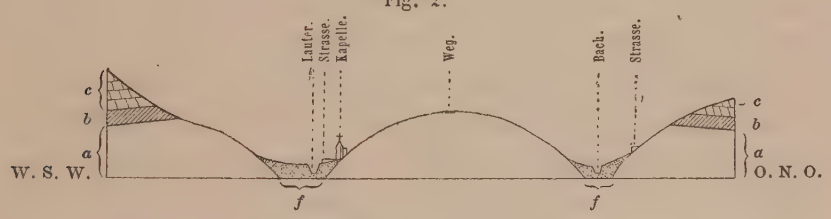


Fig. 2.



Erklärung der Fig. 1 und 2.
a) Grauwacken und Schiefer; *b*) Rothliegendes; *c*) Buntsandstein; *d*) Muschelkalk; *e*) Diluvium; *f*) Alluvium.

tenden Verschiebungen und Knickungen erwähnt werden, welche auf den Profilen I, IV, VI dargestellt sind.

Bisher habe ich mehrfach die Grauwacken schlechtweg als devonisch angesprochen und bin noch die Angabe von Gründen für diese Bezeichnung schuldig. Da es mir selbst leider nicht gelungen ist, irgend welche Fossilien aufzufinden, so muss ich mich darauf beschränken, die Beobachtungen älterer Forscher anzuführen.

Zum ersten Male ausgeschieden wird unser Gebiet von Oeynhausen, von Dechen und de La Roche im Jahre 1823, indem sie auf ihrer Uebersichtskarte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz bei Weiler Grauwacken und Thonschiefer angeben. Die Stelle tritt wenig hervor, da wenigstens auf dem mir vorliegenden mit der Hand kolorirten Exemplar die Eintragung der braunen Farbe vergessen ist; doch geht aus der beigedruckten Zahl 6 und aus der Farbentafel sicher hervor, dass die Schichten für paläozoisch angesehen wurden. Im Text zu der Karte[1] wird das Vorkommen nicht erwähnt. Elie de Beaumont[2] widmet der Umgebung von Weiler nur einige wenige Worte, indem er sagt, es käme dort „un schiste argileux d'un brun rougeâtre, contenant beaucoup de paillettes de mica" vor; damit wird er vorzugsweise die reichlich vertretene Minette gemeint haben, welche allerdings bei flüchtiger Begehung des Gebietes in Folge ihres Auftretens als Lagergänge wohl für ein Glied der geschichteten Gesteine gehalten werden könnte. Auf der Carte géologique de la France wird die betreffende Stelle ohne weitere Altersbestimmung als „terrain de transition" eingezeichnet. Später hat Daubrée dieselbe an zwei Stellen besprochen. In der kurzen Notiz vom Jahre 1852[3] rechnet er die Gesteine zum „terrain de transition", indem er Funde von schlecht erhaltenen Fossilien, unter anderen auch einer Koralle aus der Gattung *Cyathophyllum* anführt. Ausserdem erwähnt er zwei Gänge von „porphyre brun" (Minette?). Etwas später 1858[4]

---

1. Oeynhausen, von Dechen, de La Roche, Geognostische Umrisse der Rheinl. v. Basel—Mainz, 1825.

2. Elie de Beaumont, Explications de la carte géolog. de la France, Paris 1841, I, 347.

3. Daubrée, Description géolog. et minéralog. du département du Bas-Rhin, Strasbourg 1852, 56.

4. Daubrée, Description du départem. du Bas-Rhin, Strasbourg 1858, 578.

äussert er sich wie folgt: „Enfin près de Weiler, au bas de la vallée de la Lauter, un lambeau très-peu étendu de terrain de transition vient affleurer au milieu du grès des Vosges.“ Da Daubrée gar nicht daran zu zweifeln scheint, dass „terrain de transition“, also paläozoische Schichten vorliegen, auch direkt ein *Cyathophyllum* anführt, und überdies die Schiefer und Grauwacken petrographisch durchaus Gesteinen ähnlich sehen, wie man sie in paläozoischen Formationen so häufig, in jüngeren fast gar nicht antrifft, so kann man wohl mit Sicherheit zunächst auf ein vortriadisches Alter schliessen, ja, nach der Analogie des Breuschthales für die Schichten — so lange keine weiteren Petrefaktenfunde vorliegen — ein devonisches Alter annehmen; selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass die bisher angenommene Altersbestimmung für die Ablagerungen im Breuschthal eine richtige ist[1]. Die Faltung müsste also in eine Zeit zwischen Devon und Dyas fallen, da letztere nicht mitbetroffen wurde, und Carbon hier nicht entwickelt ist. In dieselbe Zeit muss auch die eruptive Thätigkeit fallen, welche die zahlreichen Lagergänge geliefert hat; denn einerseits müssen nach der Art des Vorkommens die Schichten ziemlich erhärtet gewesen sein, als die Eruptivgesteine eindrangen, andererseits setzen dieselben nirgends in jüngere Formationen über.

Die in dem Gebiete auftretenden Gesteine bestehen aus Schiefern, Grauwacken, typischen Minetten, minetteähnlichen und dioritischen Felsarten. Die Sedimente bilden die Hauptmasse, derart dass die Schiefer an Masse wohl vorherrschen und lokal allmählich in Grauwacken übergehen. Von den Eruptivgesteinen sind zwar meist die einzelnen Gänge wenig mächtig,

---

1. Vergl. Bleicher u. Mieg, Sur le carbonifère marin de la Haute-Alsace; la découverte du culm dans la vallée de la Bruche. Comptes rendus 1883, XCVI, Nr. 1, 73.

doch ist ihre Zahl eine sehr erhebliche. Es sind besonders drei Punkte, wo sie deutlich aufgeschlossen sind oder sich in grösserer Zahl schaaren: die Gegend bei der Kapelle, der Abhang in der Mitte des Dorfes Weiler und das Gehänge westlich von Schlieffenthal. Steinbrüche ermöglichen an diesen 3 Punkten eine genauere Untersuchung. An den übrigen Stellen treten die Gänge vereinzelt und meist stark verändert auf. Besonders die Minetten werden im Folgenden einer eingehenden Untersuchung unterworfen werden.

Die Eruptivgesteine treten in normalem Gesteinsverband mit den Sedimenten auf, d. h. bilden Lagergänge; nur einmal wurde ein abnormer Gesteinsverband sicher beobachtet, d. h. gangförmiges Durchsetzen der Schichten. In beiden Fällen hat keine erhebliche Einwirkung auf das Nebengestein stattgefunden, so dass man hier, wie wohl in der Regel, annehmen kann, dass präexistirende Spalten oder Richtungen geringer Cohäsion den eruptiven Massen den Weg vorzeichneten. Eigentliche Contactphenomene kommen gar nicht vor. Einmal wurde Theilung einer Schieferschicht durch einen Gang wahrgenommen (Profil VI); Einschlüsse von Schieferfetzen in Minette sind nicht gerade selten.

Sämmtliche Gesteine des Gebietes, namentlich jedoch die Grauwacken, die frischeren Minetten und die dioritischen Gänge werden schon seit langer Zeit technisch verwerthet, theils als Pflastersteine, theils als Strassenschotter, wodurch die Aufschlüsse verhältnissmässig günstig sind.

Auch wurde vor geraumer Zeit hier ein ca. 150 Meter tiefes Bohrloch auf Erze abgeteuft, vermuthlich weil man hoffte, es dürften die Minetten der Gegend von Weiler in ähnlicher Weise wie die Minetten von Framont und Rothau zu Erzvorkommnissen in Beziehung stehen.

Sedimentgesteine.

Wie schon oben erwähnt wurde, setzen sich die sedimentären Schichten des Gebietes zusammen aus solchen mit mehr oder weniger ausgeprägter Schieferstruktur und aus festen massigen Grauwacken, welche mit den ersteren wechsellagern. Sie sind durch Uebergänge innig mit einander verbunden, und wir haben es augenscheinlich mit Ablagerungen zu thun, welche zwar unter etwas verschiedenen Bedingungen stattfanden, aber doch als einheitliche Bildungen aufzufassen sind.

Von diesen Gesteinen, über deren Streichen und Fallen ich schon im allgemein geognostischen Theil Mittheilung gemacht habe, manifestiren sich manche Grauwacken bei der Untersuchung an Ort und Stelle als Sedimente nur durch ihre Lagerung und besonders durch ihr gleichmässiges Aushalten im Streichen. Das Aussehen einzelner Varietäten ist nämlich dem gewisser Quarzporphyre und Diorite so ähnlich, dass es bei ihrem geognostischen Auftreten manchmal dem Gefühl des Beobachters überlassen bleibt, ob er an einen Lagergang oder an eine Schicht denken will. Besonders der Kapelle gegenüber, wo ein grosser Fetzen schwarzen Schiefers in einer Grauwackeschicht liegt (s. Prof. III), kann man über die sedimentäre Natur des Gesteins zweifelhaft werden. Doch gerade der Einschluss spricht andererseits dafür, dass die umgebende Gesteinsmasse nicht eruptiver Entstehung ist, da man doch annehmen sollte, dass die kohligen Substanzen, durch welche der eingeschlossene Schiefer dunkel gefärbt ist, wenigstens am Contact irgendwelche Veränderung erfahren hätten.

Wenn so gewisse Schichten einen hochkrystallinen Charakter an sich tragen, so findet in geringerem Maasse ein Gleiches statt bei sämmtlichen übrigen Grauwacken und bei manchen Schiefern, wie es auch, allerdings in stärkerem Grade, aus dem Breuschthale und von anderen Orten bekannt ist.

Sämmtliche Gesteine sind mehr oder weniger dicht, selten feinkörnig entwickelt. In den Grauwacken lassen sich öfters schon mit blossem Auge Körnchen von Quarz und Feldspath unterscheiden, während die Schiefer — zuweilen deutlich und vollkommen, meist aber auch transversal geschiefert — trotz ihres zuweilen dichten und nach dem makroskopischen Befund grösstentheils sehr homogenen Aussehens am besten als Grauwackenschiefer zu bezeichnen sein dürften.

Die grauwackeartigen Gesteine zeigen eine graue Farbe in verschiedenen Nüancirungen, während die Schiefer grünlich- oder röthlich-grau, rothbraun oder auch schwarz gefärbt sind. Gegenüber der Kapelle sehen die Schiefer wie gefleckt aus, eine Erscheinung, welche durch zu Eisenoxyd zersetzte Magnetitkörner hervorgebracht ist.

Die durch ihre transversale Schieferung zu parallelepipedischen Stücken zerfallenden Schiefergesteine werden wie die Grauwacken, welche wegen ihrer stets unregelmässigen Zerklüftung und schlechten Spaltbarkeit nicht zu Pflastersteinen abgebaut werden können, zu Strassenschotter verwerthet. Zu demselben Zwecke finden ja auch die Breuschthalgrauwacken bei Strassburg Verwendung.

Obwohl ein Theil der relativ grobkrystallinen Sedimente auch unter dem Mikroskop mit gewissen plutonischen Gesteinen einige Aehnlichkeit zeigt, so lösen sich doch etwaige vorherige Zweifel an der sedimentären Natur in der Regel leicht.

Als vorherrschende und auch durch ihre Grösse hervorragende Bestandtheile aller Schiefer sind zuerst rundliche Körn-

chen von Quarz und Feldspath zu nennen, welche im polarisirten Licht meist etwas verschwommene Abgrenzung gegen die übrige Gesteinsmasse zeigen. Sie werden hin und wieder von Magnetit in Körnern oder in regelmässig ausgebildeten Krystallen begleitet; derselbe ist fast stets mehr oder minder in Eisenoxyd umgewandelt. Der Quarz birgt reihenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse. Die übrige, als eine Grundmasse sich darstellende Gesteinsmasse setzt sich aus sehr viel kleineren Elementen zusammen; nur in einzelnen Schiefern treten unregelmässig umrandete, braune, pleochroitische Biotitblättchen zu Häufchen aggregirt auf. Den Untergrund bilden kleine Leisten eines feldspathartigen Minerals und winzige Fetzen eines kaum gefärbten Glimmers in inniger Verwachsung; darin liegen ausser den grösseren Quarz- und Feldspathbruchstücken einzelne kleine Zirkone, apatitähnliche feine Nadeln und ganz vereinzelt gelbliche, parallel zur Längsrichtung auslöschende Mikrolithe, welche nicht bestimmt werden konnten. Eisenoxydhydrat, kohlige durch Glühen entfernbare Flitter und durch erwärmte Salzsäure zersetzbare chloritische Substanzen bedingen die Färbung der Gesteine. In den schwarzen Schiefern aus der Nähe der Kapelle bleiben nach dem Glühen und nach der Behandlung mit Salzsäure kleine opake Körnchen zurück, welche wohl als Schwefeleisen zu deuten sind. Während ein Theil der Schiefer vollständig krystallinisch ausgebildet ist, enthält ein anderer Theil eine isotrope Grundmasse in oft hervorragender Menge, welche aber erst nach dem Glühen und Aetzen des Dünnschliffes deutlich hervortritt. Eine Behandlung des feinen Pulvers eines dieser Gesteine mit kochender Natronlauge nach vorausgegangenem Glühen ergab folgendes Resultat:

Gew. nach dem Trocknen bei 110°.	4,52 gr
Gew. nach halbstündigem Glühen vor d. Gebläse	4,43 gr
Gew. nach der Behandlung mit Natronlauge . . .	4,31 gr.

Daraus geht hervor, dass ca. $2^1/_2$ % amorphe Kieselsäure vorhanden sind. Im übrigen ist die Zusammensetzung stets die gleiche, mag diese isotrope Substanz fehlen oder reichlich vorhanden sein. Da Thonschiefernädelchen gar nicht beobachtet wurden und eine durchaus krystalline Entwicklung vorherrscht, so sind wohl die Schiefer, wie es oben geschehen ist, am besten als Grauwackenschiefer zu bezeichnen.

Die Grauwacken verhalten sich der Hauptsache nach im Dünnschliff den Schiefern ähnlich, wenn man von dem durchschnittlich erheblich grösseren Korn absieht. Ich kann mich daher auf Hervorhebung der Punkte beschränken, in welchen sie sich von jenen unterscheiden. Das feine Bindemittel der grösseren Gesteinselemente tritt stärker zurück und enthält nirgends isotrope Partien; das Korn ist auch etwas gröber als in den Schiefern. Etwas häufiger treten in einigen Schichten jene Aggregate von kleinen Biotitblättchen auf. Die gleichsam eingesprengten Quarz- und Feldspathkörner erscheinen sehr wenig abgerundet und übertreffen die der Schiefer um ein Vielfaches an Grösse. Grosse Leisten von Biotit, deren einzelne Blätter durch Zersetzungsprodukte unregelmässig auseinander gedrängt sind, stellen sich — meist stark chloritisirt — in einzelnen Varietäten ziemlich reichlich ein. Ausserdem sind relativ grosse Zirkone und kleine Apatitkörner öfters zu beobachten. Der Quarz birgt in der Regel Flüssigkeitseinschlüsse, Gasporen und Mikrolithe. Der meist ziemlich zersetzte Feldspath ist nach dem Auftreten oder Fehlen polysynthetischer Zwillingsverwachsung zu schliessen, bald ein orthotomer, bald ein klinotomer; doch herrscht letzterer entschieden vor. Die schon bei den Schiefern erwähnte verschwommene Abgrenzung von Quarz und Feldspath gegen die übrige Gesteinsmasse tritt hier, wenn auch nicht in allen Varietäten, deutlicher hervor. Da beide Minerale unzweifelhaft als klastische Elemente aufzufassen sind, so kann man sich die

Erscheinung kaum anders deuten, als dass sie sich durch denselben Prozess, durch welchen die Grundmasse krystallinisch wurde, noch vergrössert haben, wobei die optisch gleich orientirte, neu sich ansetzende Substanz die klastischen Körner mit der Grundmasse gleichsam verflösste. Die Färbung der Grauwacken wird vorwiegend durch chloritische Substanzen bedingt, denen nur wenig Eisenoxydhydrat beigemengt ist, während kohlige Partikel kaum vorhanden sein dürften. Während das Korn der Schiefer sehr konstant bleibt, wechselt es in den Grauwacken nicht unbedeutend, sogar in ein und derselben Schicht.

An accessorischen Bestandmassen wurde nur einmal Dolomit beobachtet, als ca. 3 cm breite Ausfüllung einer Schichtungskluft zweier Grauwackebänke. Derselbe setzt sich in Folge eines wechselnden Gehaltes an Eisenoxyd aus verschiedenen gelblichweiss bis gelblichroth gefärbten Schichten zusammen und besteht nach qualitativer Prüfung vorherrschend aus Calciumcarbonat, wozu ca. $^1/_3$ der Masse Magnesium- und sehr wenig Eisencarbonat kommen. Unter dem Mikroskop erweist er sich aus unregelmässig polygonal begrenzten Körnern zusammengesetzt, welche durch staubförmige Partikelchen getrübt sind, hin und wieder Zwillingslamellen, aber meist keine deutliche Spaltbarkeit erkennen lassen.

Durch die Untersuchung dieses Dolomits und anderer Carbonate in den später zu besprechenden Eruptivgesteinen wurde ich veranlasst, nach einer Methode zu suchen, welche gestattet, die Frage nach der Vertheilung des Magnesiumcarbonats in einem dolomitischen Gestein zu lösen.

Bekanntlich war es bisher ausserordentlich schwierig und in den meisten Fällen gar nicht zu entscheiden, ob magnesiumhaltige körnige Kalke oder Dolomite aus Calcit und normalem Dolomit oder aus Individuen einer isomorphen Mischung beider Carbonate bestehen. Man hat wohl die verschiedene Löslichkeit

in verdünnten Säuren oder das Auftreten und Fehlen von Zwillingsstreifung zur Unterscheidung angewandt, und PFAFF[1] und RÉNARD[2] haben erst jüngst wieder durch genaue, theils physikalische, theils chemische Untersuchung der bezüglichen Gesteine das schon so lange schwebende Problem zu lösen gesucht. Aber keine jener Methoden führte zu einem auch nur einigermassen sicheren Ziel. Verschiedene Grade der Löslichkeit in verdünnten Säuren ist überhaupt ein gar zu unsicheres Kriterium und besonders bei Gesteinen, welche einen Gehalt von dreissig oder weniger Prozent Magnesiumcarbonat annähernd gleichmässig vertheilt besitzen. Gerade diese Gesteine sind aber, wie sich im Verlauf meiner diesbezüglichen Untersuchungen gezeigt hat, unter den Dolomiten die häufigsten. Noch viel unzulänglicher hat sich eine Unterscheidung nach fehlender oder vorhandener vielfacher Zwillingsstreifung erwiesen. Schon PFAFF bezeichnet dieses Merkmal als unzulänglich, und für dichte Gesteine dürfte es nach meinen Erfahrungen geradezu unzulässig sein. Freilich ist bei Normaldolomit oder bei Magnesit Zwillingsstreifung nie beobachtet worden, aber was für die Endglieder einer langen Reihe gilt, kann für die Zwischenglieder nicht in Betracht kommen, da Gemische mit wenig Magnesiumcarbonat dem reinen Calcit, und umgekehrt solche mit viel Magnesiumcarbonat dem Normaldolomit in ihrem Verhalten ähnlicher sein müssen und dies meinen Erfahrungen nach in der That auch sind. Es schien mir a priori wahrscheinlich, dass nur chemische Hülfsmittel zum gewünschten Ziele führen könnten, und ich

---

1. PFAFF, Einiges über Kalksteine und Dolomite. Sitzungsber. der Münchener Akademie. Math.-phys. Classe. 1882, 551 ff.

2. RÉNARD, Des caractères distinctifs de la dolomie et de la calcite dans les roches calcaires et dolomitiques du calcaire carbonifère de Belgique. Bull. de l'Acad. roy. belg., XLVII, Nr. 5, 1879. Vgl. N. Jahrb. für Min. etc. 1880, Bd. II, Ref. 146.

suchte daher nach einem Reagens, welches das eine der fraglichen Minerale auflöst, das andere hingegen intakt lässt.

Nach einigen Versuchen fand ich, dass aufgekittete, oben vom Canadabalsam gereinigte Dünnschliffe reinen isländischen Doppelspaths mit einer Lösung von phosphorsaurem Ammon in verdünnter Essigsäure behandelt, sich in nicht allzulanger Zeit vollständig auflösen, während gleiche Präparate von Dolomit und Magnesit (Fundorte: Traversella und Mautern) nur oberflächlich wenig zersetzt werden und sich sofort mit einer die weitere Einwirkung der Essigsäure hindernden Schicht von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia bedecken. Die Behandlung wurde stets auf 24 Stunden ausgedehnt.

Nachdem ich so das Verhalten der reinen Mineralien kennen gelernt hatte, schritt ich zur Untersuchung von Gesteinen und erhielt auch hier sehr befriedigende Resultate, deren eingehende Anführung mich jedoch bei dem Zweck dieser Arbeit zu weit führen würde, und behalte ich mir dieselbe darum für eine spätere Veröffentlichung vor. Es mag hier nur erwähnt werden, dass die Dünnschliffe bei einem Gehalt von 12—15 Procent Magnesiumcarbonat von der Lösung nicht mehr erheblich angegriffen werden. Carbonate von dieser Zusammensetzung oder mit einem höheren Gehalt von Magnesiumcarbonat werde ich hier und in der Folge als Dolomite bezeichnen. Ferner ist hervorzuheben, dass auffallender Weise fast überall, wo Carbonate untersucht wurden, welche bei der Zersetzung magnesiumreicher Silikate, wie Glimmer, Augit, Olivin etc. entstanden sind, dieselben sich als Calcit oder wenigstens als sehr magnesiumarm erwiesen. In dem oben erwähnten Dolomit von Weiler ergab sich, dass der Magnesiumgehalt gleichmässig auf alle Carbonatindividuen vertheilt ist, dass also nicht etwa Calcit und Dolomit getrennt neben einander auftreten.

Die von mir bisher benützte Lösung wurde dargestellt aus

ca. 20 Cc officineller Phosphorsäure, welche mit Ammoniak schwach übersättigt und mit ca. 30 Cc officineller Essigsäure gemischt, auf ca. 100 Cc mit destillirtem Wasser verdünnt wurde. Zweckentsprechender dürfte es vielleicht sein, eine der Phosphorsäure äquivalente Menge Essigsäure zu verwenden, da man dann die gleiche Flüssigkeit bis zum Aufhören jeder Wirksamkeit immer wieder benützen kann.

Eruptivgesteine.

Die Eruptivgesteine scharen sich in Form von Lagergängen, wie erwähnt, hauptsächlich an 3 Lokalitäten. Minetten sind stark vorherrschend, kersantitartige Gesteine treten in Weiler und bei der Kapelle auf; an der ersteren Oertlichkeit finden sich ausserdem Dioritporphyrite, welche in Schlieffenthal das einzige Eruptivgestein bilden. Diese drei Gesteinstypen werden zweckmässig je in einem besonderen Abschnitt behandelt.

Minette.

De Lapparent[1] sagt bezüglich des Namens Minette, derselbe leite sich wohl von Mine her, da in den Eisenminen von Framont das Gestein sehr häufig vorkomme. Dies ist wohl möglich; aber sicher bekannt ist nur, dass die Bezeichnung von den Bergleuten der Vogesen stammt, von denen sie schon lange angewandt war, als Elie de Beaumont[2] im Jahre 1822 zum

---

1. Lapparent, A. de, Traité de géologie, 1883, 581.

2. Elie de Beaumont, Notice sur les mines de fer et les forges de Framont et Rothau. Ann. d. mines, t. VII, 1822, 522.

ersten Male in einer wissenschaftlichen Abhandlung von ihr Gebrauch machte. Jedenfalls verstand er mit den Bergleuten jener Zeit unter diesem Namen vorzugsweise ein klastisches Gebilde; doch könnte er nach seiner Definition auch ganz wohl die eruptive Minette mit inbegriffen haben, ohne deren plutonischen Ursprung zu erkennen. Bei Besprechung des Eisenerzes der Mine von Bahnwald sagt er nämlich: „il est souvent accompagné de quartz et d'un détritus de roches, en partie fine, peu fortement agglutiné, riche en mica, nommé minette". Nach Elie de Beaumont erwähnen die Minette — doch ganz in seinem Sinne — Oeynhausen, von Dechen und de La Roche[1]. Endgültig beschränkte erst Voltz[2] im Jahre 1828 den Namen in der jetzt gültigen Bedeutung auf Eruptivgesteine allein und führte ihn in dieser Begrenzung in die Wissenschaft ein. Er erkannte mit richtigem Scharfblick die eruptive Natur der von ihm als Minette bezeichneten Gesteine, beschreibt als „eine weiche Trappart" die Minetten von Truttenhausen, Andlau und anderen Orten und macht dann auf die Aehnlichkeit derselben mit Gesteinen von Rothau und Framont aufmerksam, „welche dort den Namen Minette führen", und von Elie de Beaumont zum Theil wenigstens sicher für klastische Bildungen gehalten worden sind.

Nach Voltz haben viele andere Autoren über Minette gearbeitet, und sind aus der älteren Zeit besonders hervorzuheben Kœchlin-Schlumberger[3], welcher den Glauben an die sedimentäre Natur des Gesteins wieder zu Ehren zu bringen

---

1. Oeynhausen, von Dechen, de La Roche, Geognostische Umrisse der Rheinländer von Basel bis Mainz, 1825, 16—27.

2. Voltz, Ueberblick der Mineralien der beiden Rheindepartemente, 20. Aufschlager's Elsass, 1828.

3. Kœchlin-Schlumberger, Note sur la minette du terrain de transition des Vosges. Strasbourg 1862.

suchte, Delesse[1] und Pauly[2], aus der neueren Zeit Cohen[3] und Rosenbusch[4].

Rosenbusch führt die hierher gehörigen Vogesengesteine als dichte Syenite auf; doch scheint es mir zweckmässig, den seit langer Zeit eingebürgerten Namen „Minette“ beizubehalten, da die Gesteine überall wo sie auftreten so wohl charakterisirt sind, und gerade Namen ohne bestimmte Bedeutung die besten sind, weil sonst leicht mit den Fortschritten der Forschung Namen und Eigenschaften in Widerspruch gerathen können.

Auf dem untersuchten Gebiete tritt die Minette mit Ausnahme eines einzigen, wenig südlich von der Kapelle aufsetzenden Ganges, welcher durch Ueberspringen eines Lagerganges von einer Schichtfläche auf die benachbarte entstanden ist, nur in Lagergängen auf, welche aber gewöhnlich im Streichen und öfters (wie auf Profil I) nach oben ziemlich rasch auskeilen, so dass von den sehr zahlreichen Vorkommen im Lauterthale bei der Kapelle wahrscheinlich nur sehr wenige bis in das Thal unterhalb Schloss Langenberg fortsetzen.

Die Mächtigkeit der Gänge ist meist ziemlich gering und schwankt etwa zwischen $0{,}_3$ und $2{,}_5$ Meter. Ihr Streichen und Fallen ist mit geringen Abweichungen ganz so wie das der sedimentären Schichten, in welche sie eingedrungen sind. Wie überall, so zeigen sie auch hier das Bestreben sich zu scharen, berühren einander aber selten direkt, sondern sind meist durch

---

1. Delesse, Mémoire sur la minette. Annales des mines, t. X, 1856, 317 ff.

2. Pauly, H., Ueber Minette u. Glimmer-Porphyrite vorzüglich im Odenwald. N. Jahrb. 1863, 287 ff., 418 ff. — In dieser Arbeit gibt Pauly auf pag. 441 eine genaue Zusammenstellung der älteren Minetteliteratur.

3. Benecke u. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881, 148—177.

4. Rosenbusch, H., Die Steiger Schiefer. Strassburg 1877. Abhandl. z. geol. Specialk. v. Els.-Loth., Bd. I, 281—308.

wenig mächtige Schieferschichten von einander getrennt. So treten im Steinbruch in Weiler vier Minettegänge in ziemlicher Nähe bei einander auf; drei derselben sind auf Profil I wiedergegeben. Am zahlreichsten aber erscheinen sie in der Umgebung der Kapelle, wo man deren auf kurzer Strecke zwölf zählen kann, von denen ein Theil auf Profil V und VI Platz gefunden hat.

Die eruptive Natur des Gesteins, für welche einerseits das kurze Aushalten der Lager im Streichen spricht, andererseits das Auftreten eines echten Ganges einen fast unzweifelhaften Beleg liefert, wird noch bestätigt durch zahlreich eingeschlossene Schieferfetzen und dadurch, dass jener Gang, welcher von der einen Schichtfläche auf die andere überspringt, die anstossenden Schiefer mehrmals geknickt hat. Beide Erscheinungen sind auf Profil IV und VI zur Darstellung gebracht.

Wie an anderen Orten, so zeigt die Minette auch hier einen sehr mannigfaltigen Wechsel in Beziehung auf Farbe, Korn, Struktur, Verwitterbarkeit und Härte, so dass trotz vieler übereinstimmenden Eigenschaften in Beziehung auf geognostisches Vorkommen sowohl, wie auf Habitus, jeder Gang ein gleichsam individuelles Gepräge trägt.

Bezüglich der Farbe der Minette herrschen schmutzig braune Töne entschieden vor, doch gehen diese einerseits in etwas hellere Nuancen, andererseits in fast reines Schwarz über. Hin und wieder erscheinen die Gesteine durch aus Augit und Glimmer entstandene chloritische Substanzen grün gefleckt.

Mittelkörnige Minetten sind die häufigsten, aber feinkörnige und sogar ganz dichte Varietäten fehlen nicht. Die Grösse des Kornes steht in keinem Zusammenhang mit der Mächtigkeit des Ganges, obwohl man öfters beobachten kann, dass Lagergänge im Centrum feinkörnig, an den Salbändern dicht entwickelt sind. In allen diesen Varietäten lässt sich der Glimmer,

wenn er vorhanden ist, schon mit blossem Auge stets erkennen, während Feldspath und Augit nur in einzelnen Gängen von ziemlich grobem Korn in Weiler und bei der Kapelle deutlich wahrnehmbar sind. Tritt der Augit als Einsprengling in dichten Gesteinen auf, so ist er meist vollständig chloritisirt und wird dadurch als grüner Fleck dem unbewaffneten Auge sichtbar. In dem südlichen der vier auf Profil I abgebildeten Gänge konnten wiederholt unregelmässige Bruchstücke von röthlich gefärbtem Quarz beobachtet werden, welche bis Wallnussgrösse erreichen. Auch gut spaltbare, schwach röthlich gefärbte Calcitkörner sind in einzelnen Minetten nicht selten.

Als strukturelle Eigenthümlichkeiten sind die Uebergänge von der massigen, einerseits zur unvollkommen schiefrigen, andererseits zur kugeligen Struktur anzuführen. Eine versteckt schiefrige Struktur tritt beinahe überall da auf, wo die Glimmerblättchen grösser werden; doch bleibt dieselbe stets sehr unvollkommen, und man muss sich hüten, diese Strukturform mit der parallelepipedischen Zerklüftung, wie sie in einigen stark zersetzten Gängen vorkommt, zu verwechseln. Die kugelige Struktur wird bedingt durch das Auftreten kleiner Kügelchen, welche im Ort Weiler und nördlich von der Kapelle nur Hirsekorngrösse, südlich von der Kapelle und am Langenberg Erbsengrösse erreichen und stets von einem dünnen Glimmerhäutchen umhüllt werden. Beim Zerbrechen der bei der Kapelle leicht isolirbaren Kugeln nimmt man schon makroskopisch wahr, dass sie der Hauptsache nach jedenfalls aus Feldspath bestehen. Die kleineren sind rund, die grösseren meist flach gedrückt. Im Dorfe Weiler beschränken sich dieselben auf einzelne Stellen des liegenden Theils des Lagerganges. Bei der Kapelle treten sie durch den ganzen Gang verbreitet auf, häufen sich jedoch nach dem Salband des Hangenden hin etwas an. Wir werden später sehen, dass die Kugeln in den beiden Vorkommnissen keineswegs die

gleiche Zusammensetzung besitzen, sondern sich wesentlich von einander unterscheiden. Schon Daubrée[1] erwähnt im Jahre 1852 Kugelminetten, und Delesse[2] unterscheidet in seiner Arbeit über Minette ausser seiner minette globuleuse noch 9 oder 10 andere Varietäten, zu deren Unterscheidung er in buntem Durcheinander Farbe, Korn, Struktur und Art der Verwitterung verwendet.

Daubrée[1] hebt mit Recht die leichte Zersetzbarkeit für die Minette als charakteristisch hervor; denn in der That sind ja frische Minetten nur äusserst selten beobachtet worden, und es war gerade ein derartiges ziemlich grobkörniges Gestein, welches zu der vorliegenden eingehenderen Untersuchung Veranlassung gab. Die Zersetzung nimmt einen zweifachen Verlauf. In dem einen Fall bildet sich aus Glimmer und Augit zunächst Chlorit, bei weiterer Zersetzung aus diesem Eisenoxyd, Carbonate und Quarz; der Feldspath wird kaolinisirt unter Ausscheidung von wenig Calcit und Quarz, und das Gestein liefert zuletzt einen rostbraunen thonigen Grus. Im anderen Fall zerfällt die Minette durch regelmässige Zerklüftung des Gesteins in parallelepipedische Stücke, welche sich allmählich abrunden; gleichzeitig werden Augit und Feldspath zersetzt, aber der Glimmer behält noch lange seine frische Farbe; schliesslich bleicht er aber doch und liefert goldglänzende Blättchen. Beide Arten der Verwitterung können im Hohlweg oberhalb der Kapelle beobachtet werden. Eine besondere Art der Zersetzung der Minette ist das Entstehen einer porosen Struktur durch Auslaugung einzelner Mineralgemengtheile.

Die Härte ist selbstverständlich bei einem Gestein, das in

---

1. Daubrée, Description géolog. et minéralog. du département du Bas-Rhin. Strasbourg 1852, 34 ff.

2. Delesse, Mémoire sur les roches des Vosges. Ann. d. mines, t. X, 1856.

seiner Ausbildung und Zersetzbarkeit so stark variirt, sehr verschieden; man ersieht dies schon aus dem Umstand, dass einzelne Gänge, wie auch schon von Daubrée[1] mitgetheilt wurde, der dieselben zu seinem porphyre brun stellt, zu Pflastersteinen verwerthet, andere dagegen von den Arbeitern als „faule Steine" bezeichnet werden.

Makroskopisch erkennt man in der Minette, wie ich schon oben bemerkt habe, ausser der Gesteinsgrundmasse oft Glimmer, Feldspath und Augit, sowie Quarz, Calcit und Chlorit; hinzu treten unter dem Mikroskop noch Magnetit, Apatit, Epidot, Titanit, Haematit und wasserhelle feine nicht bestimmbare mikrolithische Nadeln, die durch Säure nicht weggeätzt werden. Wenn nun auch die einzelnen Gänge bezüglich der Menge der einzelnen Bestandtheile etwas schwanken, oder der eine oder der andere gelegentlich fehlt, so sind doch die Eigenschaften derselben so ähnlich, dass eine gemeinsame Besprechung zulässig ist.

Der Feldspath bildet eine Art Grundmasse, in welcher alle übrigen Gemengtheile eingebettet liegen, und welche im auffallenden Lichte gleichmässig ziegelroth gefärbt erscheint. Erst im polarisirten Licht löst sich dieselbe in einzelne kleinere oder grössere Leisten auf, welche zwar innig mit einander verwoben, aber trotzdem gut individualisirt sind. Zwillingsstreifung konnte nie wahrgenommen werden. Da er nicht so stark verändert ist, dass diese hätte vollständig verschwinden können, so kann man ihn seinen physikalischen Eigenschaften nach nur für Orthoklas halten, zumal gegen diese Annahme auch das Verhalten kleiner untersuchter Spaltungsstückchen nicht spricht. Er umschliesst in spärlicher Menge sämmtliche übrigen individualisirten

---

1. Daubrée, Descr. du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1858, 578.

Gemengtheile der Minette; ausserdem birgt er hin und wieder winzige, rundliche, wasserhelle, schwach doppelbrechende Einschlüsse, die man wohl am ehesten als entglaste Glaseinschlüsse deuten kann. Die Färbung rührt von fein vertheiltem Eisenoxyd her, welches bei der Behandlung mit erwärmter Salzsäure aufgelöst wird, wenn sich auch nicht alle Individuen gleich schnell und gleich vollständig entfärben. In den feinkörnigen Varietäten ordnen sich die Feldspathleisten Eisblumen ähnlich an, und man beobachtet dann öfters eine unvollkommen sphärolithische Struktur, die besonders nach dem Aetzen mit verdünnter Salzsäure deutlicher hervortritt. Grössere porphyrartig hervortretende Feldspathe kommen nicht vor, wodurch die Gewinnung reinen Materials zur chemischen Analyse in hohem Grade erschwert wurde.

Magnesiaglimmer von dunkelbrauner, manchmal fast schwarzer Farbe bildet kleine, ausnahmsweise bis zu 1 cm grosse Blättchen. In den meisten Varietäten stellt er sich nur als Einsprengling ein, in anderen nimmt er auch an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil. Basische Blättchen zeigen meist regelmässige sechsseitige Begrenzung; häufig fliessen auch gleichsam mehrere Individuen zusammen, so dass vielfach ein- und ausspringende Winkel entstehen. Pleochroismus und Absorption sind sehr stark; der parallel *c* schwingende Strahl ist hell strohgelb, die parallel *a* und *b* schwingenden Strahlen sind dunkelkastanienbraun. Der Glimmer ist zweiter Art, wie ein isolirtes Blättchen zeigte, auf dem die Reusch'sche Schlagfigur hergestellt worden war. Der Axenwinkel ist ziemlich klein. Der Glimmer beherbergt Magnetit, Apatit, Haematit, Epidot und jene schon oben erwähnten feinen Nadeln; nur einmal wurde ein grösserer Augitkrystall als Einschluss beobachtet. Der Glimmer selbst tritt in Feldspath und Augit als Gast auf. Sehr häufig ist Zonarstruktur, wie sie für den Glimmer der Minetten be-

sonders charakteristisch zu sein scheint[1]. In der Regel ist die äussere Zone dunkler, selten heller als der Kern. Zuweilen entsteht übrigens eine dem zonaren Aufbau ähnliche Erscheinung dadurch, dass der Rand in Folge dichter Anhäufung von Magnetitkörnern dunkler als der centrale Theil erscheint. Die Zonen setzen in allen Fällen ziemlich scharf an einander ab. Die Umwandlung beginnt in der Regel mit Bleichung unter Ausscheidung von Magnetit; dann bildet sich Chlorit, und dieser zerfällt schliesslich in Eisenoxyd, Carbonate und Quarz. Oefters entsteht neben Chlorit Epidot oder auch letzterer allein. Wenn die Zersetzung des Gesteins einigermassen vorgeschritten ist, sind die Glimmerblättchen vielfach geknickt und gebogen. In manchen Varietäten zeigen die Blättchen und Leisten des Glimmers das Bestreben, sich um Augite anzulegen und umgeben die letzteren dann nahezu so regelmässig, wie die Augite so häufig den Leucit.

Als Bestandtheil der Grundmasse sind die Glimmerblättchen meist unregelmässig begrenzt, zeigen aber im Uebrigen die gleichen Eigenschaften wie die grösseren Individuen.

Der Augit tritt mit Ausnahme der wenigen Fälle, in denen er an der Zusammensetzung der Grundmasse theilnimmt und sich dann durch seine ziemlich unregelmässige Begrenzung vom übrigen Augit unterscheidet, fast durchweg in wohl begrenzten Krystallen mit zuweilen ideal achtseitigen Umrissen auf. Er zeigt makroskopisch eine ziemlich dunkle Farbe, ist aber unter dem Mikroskop mit jenen hell grünlichgelben Tönen durchsichtig, wie sie den Augiten der älteren sauren Gesteine in der Regel eigen sind. Pleochroismus ist kaum wahrnehmbar. Die Spaltbarkeit ist recht deutlich nach dem Prisma, weniger deutlich nach den beiden Pinakoiden. Bei säulenförmig ausgebildeten Individuen tritt oft in Schnitten parallel *c* Querabsonderung auf. An Ein-

1. Cohen, Ueber einige Gesteine v. d. Canalinseln. Neues Jahrb. 1882, I, 181.

schlüssen ist der Augit ziemlich reich. Apatit und Magnetit fehlen fast nie, seltener sind unregelmässige Fetzen von Glimmer; am häufigsten aber treten wohl Glaseinschlüsse von runder oder ovaler Gestalt auf, welche ihrerseits wieder Magnetit einschliessen. Das Glas derselben ist nie unverändert, sondern in ein meist divergent-strahliges Aggregat von vielleicht zeolithischen Mineralien umgewandelt. Zwillinge sind nicht selten und zwar besonders einfache, während polysynthetische nur gelegentlich vorkommen. Die Zersetzung, welche häufig an den Einschlüssen beginnt, liefert zumeist anfangs Chlorit, schliesslich Quarz und Carbonate. Hin und wieder ist ein frischer Augitkern von einer Zone Quarz umgeben, welche ihrerseits wieder von Carbonaten umsäumt wird, oder Carbonat tritt innen, Quarz aussen auf. Zuweilen verwandelt sich der Augit auch in Epidot oder in ein farbloses paralellfaseriges Aggregat, welches parallel der Faserung auslöscht, und das man vielleicht für ein bastitartiges Mineral halten könnte.

Ueberall wo Quarze sich makroskopisch wahrnehmen lassen, sind sie nicht primär, sondern erscheinen als röthlich gefärbte Einschlüsse von geröllähnlicher Gestalt, welche bis Wallnussgrösse erreichen. Der mikroskopisch hinzutretende Quarz ist meist Zersetzungsprodukt anderer Mineralien und dann durch seine fast stetige Association mit Calcit als solches wohl charakterisirt. Quarz, der augenscheinlich als primärer Gemengtheil zu deuten ist, trat erst nach dem Aetzen der Dünnschliffe mit Salzsäure mit den ihm eigenthümlichen grellen gelben und blauen Interferenzfarben aus der Grundmasse hervor, in der er sonst schwer zu erkennen ist, weil ihn allerlei Zersetzungsprodukte überwuchern. Er bildet öfters die Ausfüllungsmasse zwischen den Feldspathleisten und ist scharf gegen die letzteren abgegrenzt, obwohl feine nadelförmige Mikrolithe ununterbrochen aus dem einen Mineral in das andere durchsetzen. Einschlüsse in Quarz

machen sich theils durch eine bewegliche Libelle als Flüssigkeitseinschlüsse kenntlich, theils sind es solche, deren Natur man selbst bei Anwendung eines Immersionssystems nicht zu entziffern vermag. Ausserdem schliesst er Apatite ein, und vereinzelt treten Einschlüsse von rhombischer oder dreieckiger Gestalt auf, denen zum Theil ein Gasbläschen anhaftet, welche jedoch mineralogisch nicht zu bestimmen sind. Ein einziges Mal wurde ein Mikrolith von quadratischem Umriss beobachtet. Da derselbe beim Einstellen des Wirthes auf Dunkel nicht aufleuchtete, erscheint eine Deutung als basischer Schnitt von Zirkon zulässig.

Apatit, der nicht gerade allzureichlich vorhanden, scheint, wie überall, so auch hier, eines der frühesten Ausscheidungsprodukte des Magmas zu sein. Er ist klar, farblos, nicht pleochroitisch und zeigt die für ihn so gewöhnlichen matten Interferenzfarben. Seine Durchschnitte sind senkrecht zu *c* selbst noch bei mikrolithischen Dimensionen regelmässig sechsseitig; parallel *c* bildet er lang säulenförmige, meist quer abgesonderte Krystalle. Selten wurde scepterförmige Ausbildung beobachtet. Seine Einschlüsse bestehen aus entglasten Glaseinschlüssen, hin und wieder perlschnurartig aneinander gereihten Flüssigkeitseinschlüssen und kleinen, öfters central angehäuften Magnetitkörnern.

Der Magnetit ist zweierlei Entstehung, nämlich — und dies zum weitaus grösseren Theil — primär und ausserdem Zersetzungsprodukt von Glimmer und Augit. Im letzteren Falle bildet er meist Krystallaggregate oder winzige Kryställchen, welche öfters in geraden, den Spaltungsdurchgängen der betreffenden Mineralien entsprechenden Linien angeordnet sind. Im ersteren Falle sind es grössere, stets ziemlich regelmässig ausgebildete, isolirt liegende Krystalle, welche gleichmässig durch die ganze Grundmasse vertheilt sind.

Calcit ist jedenfalls nie ein primärer Gesteinsgemengtheil

der Minette. Er erscheint öfters in ziemlich grossen unregelmässig begrenzten Individuen mit vollkommener Spaltbarkeit und recht einheitlicher Auslöschung, meist in bestaubt aussehenden Aggregaten mit unvollkommener Spaltbarkeit, welche gewöhnlich Pseudomorphosen nach anderen Mineralien darstellen.

Die chloritische Substanz erscheint ihrer stets sekundären Entstehung zu Folge in der Regel vergesellschaftet mit einem andern sekundären Mineral oder mehreren, z. B. Magnetit, Epidot, Quarz oder Calcit. Grüne verworren faserige Aggregate mit lebhaften Interferenzfarben zwischen gekreuzten Nicols bildend, zeigt sie in Folge der vielfachen Ueberlagerung der Individuen nur selten schwach wahrnehmbaren Pleochroismus. Die Menge ist vom Stadium der Zersetzung des Gesteins abhängig.

Wie Magnetit, so scheint mir auch der Epidot zu zwei ganz verschiedenen Zeiten gebildet. Für primär glaube ich kleine Krystalle ansehen zu müssen, welche hin und wieder in durchaus frischem Glimmer eingeschlossen vorkommen und sich von dem von mir als sekundär betrachteten Epidot auch durch ihre blasse Färbung unterscheiden. Dieser primäre Epidot zeigt theils sechsseitige, theils rhombische Umrisse mit einem Winkel von ca. 115° entsprechend dem Winkel o P : ∞ P $\bar{\infty}$[1]. Ausserdem kommt aber unzweifelhaft sekundärer Epidot und zwar in vorherrschender Menge vor, nachweislich theils aus Glimmer, theils aus Augit entstanden. Es sind Aggregate mit deutlichem Pleochroismus und schwacher Absorption; die Farben wechseln von einem hellen Strohgelb zu einem wenig dunkleren Grünlichgelb. Da das Mineral als sekundäres Produkt häufig ist, so könnte man auch bei den oben erwähnten kleinen wohl ausgebildeten Kryställchen an eine Wanderung und Absetzung auf den Spal-

---

1. Rosenbusch, Physiographie der petrogr. wichtigen Mineralien. Stuttgart 1873, 336.

tungsdurchgängen des Glimmers denken, was mir aber nach der ganzen Art des Auftretens nicht wahrscheinlich erscheint.

Der Haematit tritt hin und wieder in winzigen blutroth durchsichtigen Blättchen auf, welche von anderen Mineralien eingeschlossen werden und besonders häufig auf den Blätterdurchgängen des Glimmers abgesetzt sind. Er ist wohl stets sekundärer Entstehung.

Titanit kann in den besprochenen Minetten ziemlich häufig beobachtet werden, reichlich in der südlich von der Kapelle anstehenden Kugelminette. Er erscheint in den bekannten keilförmigen Gestalten, manchmal in schönen Krystallen, öfters in unregelmässigen Aggregaten, zeigt häufig schwachen Pleochroismus und in den besser ausgebildeten Krystallen deutliche prismatische Spaltbarkeit. Er steht oft in so inniger Beziehung zu zersetztem Glimmer, dass ich ihn theilweise für sekundärer Entstehung halten möchte.

Ausser den oben besprochenen Mineralien finden sich in einzelnen Minetten noch feinste wasserhelle nadelförmige Mikrolithe, welche besonders in zersetztem Glimmer angehäuft sind. Sie werden von verdünnter Salzsäure nicht zersetzt und sind vielleicht Rutil, dessen sekundäre Bildung bei der Zersetzung von Glimmer schon so häufig angenommen worden ist. Der direkte Nachweis, dass Rutil vorliegt, wurde wohl zuerst von Cohen und van Werveke[1] im Phlogopit von Markirch geliefert.

Die Reihenfolge der Ausscheidung der genannten primären Gemengtheile der Minette lässt sich nach den Einschlüssen feststellen. Der Magnetit ist jedenfalls erstes Ausscheidungsprodukt, denn alle anderen Mineralien umschliessen

---

1. Sammlung von Mikrophotogr. zur Veranschaul. d. mikrosk. Structur von Mineralien u. Gesteinen. Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1882, II B. brfl. Mitth. 194.

ihn. Ihm folgte der Apatit, der im Biotit, Augit, Quarz und Feldspath als Einschluss vorkommt und seinerseits Magnetit beherbergt. Gleichaltrig mit Apatit mögen die Epidote sein, welche spärlich im Glimmer eingeschlossen vorkommen, falls man primäre Entstehung für sie annimmt. Hierauf erfolgte die Bildung von Biotit und Augit, welche einander gegenseitig und die vorgenannten drei Mineralien einschliessen; doch scheint die Krystallisation des Biotit etwas früher begonnen zu haben, da dieser häufiger im Augit eingeschlossen ist als umgekehrt. Für diese Periode der Erstarrung kann man wohl eine verhältnissmässig lange Dauer annehmen, welche dem Augit und Biotit gestattete, sich bis zu ihrer meist ansehnlichen Grösse auszubilden, bis dann schliesslich das Magma vollends rasch erstarrte und den meist fein leistenförmigen Feldspath lieferte, welcher die geringen Reste freier Kieselsäure als letztes Ausscheidungsprodukt zwischen sich einklemmte.

Die Association der vorgenannten Mineralien findet in mannigfaltiger Art statt. Während z. B. in einzelnen Gängen die Grundmasse eine rein feldspathige ist, nehmen in anderen Augit und Glimmer oder auch beide Mineralien an deren Zusammensetzung Theil. Feldspath tritt als Einsprengling nie auf; dagegen fehlen niemals Glimmer und Augit, welche entweder einzeln oder beide zusammen vorkommen. Hornblende fehlt ganz, was um so bemerkenswerther ist, als dieselbe nach den Untersuchungen von Rosenbusch in den Minetten der südlichen Vogesen recht häufig ist. Die mir vorliegenden Gesteine nehmen stets eine porphyrische[1] Struktur an, derart, dass grössere

1. Das Wort porphyrisch gebrauche ich hier und in der Folge im Sinne von Rosenbusch — vgl. Neues Jahrb. 1882, Bd. II, H. 1, 3 ff. —, welcher damit, ohne Rücksicht auf das Vorhandensein oder Fehlen einer Basis, diejenige Ausbildung eines Gesteins bezeichnet, bei welcher man zwei verschiedene Generationen an einem Mineral unterscheiden kann.

Individuen von Augit und Glimmer sich scharf von einer mehr oder minder fein struirten Grundmasse abheben. Nur in einer Minette unterhalb Schloss Langenberg besitzen alle drei Hauptbestandtheile — Augit, Glimmer und Feldspath — eine annähernd gleiche Grösse, so dass die porphyrische Struktur fast verloren geht.

Von den 12 nach der oben angeführten Art der Mineralassociation möglichen Combinationen sind 8 nachgewiesen worden, welche sich auf 17 Gänge vertheilen. Nirgends jedoch lässt sich eine scharfe Trennung durchführen, sondern es handelt sich in der Regel mehr um ein sehr starkes Zurücktreten des einen oder anderen Bestandtheils, als um ganz reine Typen, welche also nur aus Feldspath mit einem basischen Gemengtheil beständen. Diese sind spärlich vertreten: nämlich nur durch zwei augitfreie Glimmerminetten, wozu noch eine Augitminette käme, welche jedoch nicht ganz glimmerfrei ist. Weitaus die meisten Varietäten muss man als Augitglimmerminetten charakterisiren, in welchen Augit und Glimmer sich öfters schon dadurch als gleichwerthig erweisen, dass beide sowohl in der Grundmasse als auch als Einsprenglinge vorkommen. Trotz dieser verhältnissmässig geringen Mannigfaltigkeit in der mineralogischen Zusammensetzung ergibt sich doch eine grosse Zahl von Varietäten, wie sich aus der folgenden Zusammenstellung ersehen lässt, welche ich zur besseren Uebersichtlichkeit in Form einer Tabelle (Seite 33) gebe.

Es erübrigt noch, die einzelnen Varietäten einer kurzen makroskopischen Beschreibung zu unterziehen.

1. Grünliche oder grünlichweisse Flecken, nach dem mikroskopischen Befund Zersetzungsprodukte des Augit, lassen sich zwar manchmal makroskopisch noch wahrnehmen, treten aber gegen den Glimmer in hohem Grade zurück. Die Färbung ist schmutzigbraun, das Korn nicht allzufein, die Zersetzung ziem-

Name.		Zahl der Gänge.	Grundmasse.	Einsprenglinge.	Vorkommen.	Kugeln.
Glimmerminette	1	2	Glimmer — Feldspath	Glimmer —	Kapelle	1 Gang mit hirsekorngr. Kugeln.
Augitglimmerminette	2	1	Glimmer — Feldspath	— Augit	Kapelle	—
	3	5	Glimmer — Feldspath	Glimmer Augit	Hohlweg 1, v. à v. Kap. 1, Kapelle 2, Weiler 1.	—
	4	4	Glimmer Augit Feldspath	Glimmer Augit	Kapelle 3, Weiler 1 . . .	1 Gang mit Feldspathkugeln bei der Kapelle.
	5	1	Glimmer Augit Feldspath	Glimmer —	Langenberg.	Kugeln klein u. spärlich.
	6	1	— Augit Feldspath	Glimmer Augit	Kapelle	—
	7	1	— — Feldspath	Glimmer Augit	Weiler	Kugeln hirsekorngross.
Augitminette.	8	2	— — Feldspath	— Augit	Weiler 1, Kapelle 1 . . .	—

lich weit vorgeschritten. In einem Gang sind kleine auf das eine Salband beschränkte, stark hirsekorngrosse Kügelchen zu beobachten.

2. Zeigt sich der vorhergehenden Minette bei braunschwarzer Farbe im äusseren Habitus sehr ähnlich, indem sich die kleinen Glimmerblättchen in der Grundmasse öfters zu Häufchen aggregiren und so dem unbewaffneten Auge sichtbar werden. Der Augit ist in ein schmutzig grünlichweisses Produkt umgewandelt. Calcit- und Quarzkörner wurden wiederholt beobachtet.

3. Im Gegensatz zu dem in ganz kleinen, wie in grossen Blättchen sehr hervortretenden Glimmer erscheint der Augit in dieser Abart nur als grosser makroskopischer Einsprengling, der sich, meist in ein grauliches oder schmutzigweisses Produkt zersetzt, von der übrigen Gesteinsmasse scharf abhebt. In einzelnen Gängen erreichen die Glimmerblätter bis zu 1 Cm Durchmesser. Die mehr grobkörnig ausgebildeten Vertreter mit ziemlich viel Augit sind verhältnissmässig frisch, während die feiner körnigen mit sehr zurücktretendem Augit stark zersetzt und meist parallelepipedisch zerklüftet sind. Manche dieser letzteren sind stark porös geworden, wahrscheinlich durch die Auslaugung von Augit. Wird letzterer in diesen Gesteinen so klein, dass er an der Zusammensetzung der Grundmasse theilnimmt, so entsteht die folgende

4. Varietät, welche fein- bis mittelkörnig entwickelt ist. Ihre feinkörnigen schmutzigbraun gefärbten Vertreter sind ziemlich stark zersetzt, während die gröber körnigen meist ziemlich frisch sind. In letzteren kann man deutlich grünlichen, schwach zersetzten Augit und frischen Glimmer in einer ziegelrothen Grundmasse erkennen, in den erstgenannten hingegen nur hin und wieder frische Glimmerblätter und schmutzigweisse Flecken von zersetztem Augit. In einzelnen Handstücken sind eingesprengte

Quarzkörner zu beobachten. Hierher gehört auch die analysirte frische Minette aus dem Steinbruch in Weiler und die südlich von der Kapelle zu Tage tretende Kugelminette mit den erbsengrossen Feldspathkugeln. Letztere zeichnet sich durch besondere Grösse der Glimmerblätter aus.

5. Grauschwarz gefärbt, zeigt diese schwach zersetzte Minette bei relativ ziemlich grobem Korn eine versteckt schiefrige Struktur. Augit, Glimmer und Feldspath lassen sich alle mehr oder weniger deutlich erkennen; doch tritt wie überall, so auch hier der Glimmer besonders auffallend hervor. Einzelne Feldspathkügelchen werden hin und wieder beobachtet.

6. Im Ganzen wenig zersetzt, lässt diese Varietät makroskopisch deutlich Glimmer und grünlichen veränderten Augit erkennen. Sie ist fast schwarz gefärbt.

7. Entsteht aus der vorhergehenden durch die Ausbildung des Augit in durchweg grösseren Individuen. Bei schwarzbrauner Farbe lässt sie Augit und Glimmer recht wohl erkennen. Hirsekorngrosse Kügelchen und hin und wieder Calcitkörner mit wohl ausgeprägter Spaltbarkeit sind nicht selten. Die Minette ist fast frisch.

8. Tritt in der eben beschriebenen Abart der Glimmer sehr zurück — ganz verschwindet er wohl nie —, so entsteht die achte und letzte Varietät. Die hierher gehörigen Gänge zeigen weit vorgeschrittene Zersetzung und versteckt schiefrige Struktur. Die Farbe dieser Gesteine ist rostbraun; der Augit ist zu schmutzigweissen Flecken zersetzt.

Es wäre zum Schluss noch hervorzuheben, dass die feinkörnigen Varietäten mit wenig Glimmer oder Augit am stärksten zersetzt sind; solche von etwas gröberem Korn, in welchen Glimmer und Augit in gleicher Menge und gleicher Ausbildung vertreten sind, erscheinen als die frischesten. Letztere sind im Gegensatz zu den ersteren fast nie schiefrig oder parallelepipedisch zerklüftet.

Die Kugeln des Ganges südlich von der Kapelle, welchen sich die der Minette unterhalb Schloss Langenberg gleich verhalten, setzen sich, wie schon makroskopisch erkennbar ist, der Hauptsache nach aus Leisten eines durch Eisenoxyd ziegelroth gefärbten Feldspathes zusammen. Die Anordnung der Leisten, welche etwas Quarz, einzelne kleine Glimmerblättchen und Titanite umschliessen, ist eine ganz regellose; die Kugeln sind von einem dünnen Glimmerhäutchen umgeben. In ihrem Innern sieht man hin und wieder kleine mit Quarz und Calcit ausgefüllte Drusen. Die Anzahl der Kugeln vermehrt sich unter dem Mikroskop nicht.

Ausser diesen aus fast reinem Feldspath bestehenden Kugeln habe ich noch nördlich von der Kapelle und im Steinbruch im Dorf kleine bis hirsekorngrosse Kügelchen makroskopisch beobachtet. Sie treten an dem erstgenannten Orte spärlich durch den ganzen Gang verbreitet, am letztgenannten ziemlich reichlich am Salband des Liegenden auf und sind, wie die vorhin beschriebenen Kugeln, von einer dünnen Glimmerhülle umgeben, zeigen sich aber im Gegensatz zu jenen etwas anders zusammengesetzt. Die bei der Kapelle vorkommenden, gleichsam den Uebergang von der ersten zur dritten Art bildend, zeigen unter dem Mikroskop theils Feldspath und Quarz in ungefähr gleicher Menge, theils Feldspath, Quarz und Calcit, so dass die beiden zuletzt genannten Mineralien vorherrschen. Der Feldspath ist dann im letzteren Fall meist krystallographisch gut ausgebildet und ragt ebenso in den Calcit hinein, wie ein Krystall in den Hohlraum einer Druse. Die Kügelchen im Dorf Weiler sind fast ausschliesslich aus Calcit und Quarz zusammengesetzt; doch kann man in ihnen hin und wieder auch noch kleine Titanit- oder Magnetitkörner wie in den vorigen wahrnehmen. Selten sind die Kugeln zum Theil von der Grundmasse des Gesteins erfüllt. Für ihre Entstehung lässt sich eine doppelte Erklärung geben.

Einerseits könnte man annehmen, sie seien durch Zersetzungsprozesse entstanden und zwar derart, dass bei der Zersetzung des Muttermineralsa eine kleine Volumvergrösserung stattfand, wodurch der Glimmer, welcher in der Nähe des ursprünglichen Minerals lag, etwas zurückgedrängt wurde und sich tangential um die Zersetzungsprodukte anlegte. Wäre diese Erklärung richtig, so läge es am nächsten, an Augit als Muttermineral zu denken, der sich in diesen Gesteinen ja vorwiegend in Carbonate zersetzt. Da aber der Augit nicht nur rundlich achteckige, sondern auch lang prismatische Durchschnitte bildet, während die Kügelchen alle rund oder nur schwach elliptisch sind, so erscheint mir diese Deutung wenig wahrscheinlich. — Eine andere Deutung wäre die, dass man es mit einer mandelsteinartigen Bildung zu thun hat, also mit ursprünglichen, später ausgefüllten Hohlräumen. Für diese letztere Ansicht spricht die runde Form aller Kugeldurchschnitte, ferner dass manchmal das Gesteinsmagma tief in die Kugeln eindringt, was bei Augiten nie beobachtet wurde, und ausserdem die ungleichmässige Vertheilung der Kugeln im Gange, während der Augit doch in der Regel ziemlich gleichmässig vertheilt ist. Die letztere Deutung erscheint mir als die wahrscheinlichere, zumal die Entstehung eine ähnliche sein würde, wie ich geneigt bin, sie für die zuerst beschriebenen Feldspathkugeln anzunehmen.

Eingehender beschrieben sind Kugeln in Minette, welche als Strukturform anzusehen sind, wohl nur durch Cohen[1] aus dem Odenwald. Derselbe spricht die Vermuthung aus, sie dürften endomorphe Contacterscheinungen sein, da die Kugeln im Gangcentrum fehlen und nur gegen das Salband sich einstellen. Im vorliegenden Falle jedoch sind dieselben fast gleichmässig durch den ganzen Gang vertheilt, und nur hin und wieder scheinen

1. Cohen u. Benecke, loc. cit.

sie sich nach dem Salband des Hangenden hin etwas anzureichern. Ich glaube, dass wir es auch bei diesen Kugeln mit einer Ausfüllung von Blasenräumen zu thun haben, welche aber nicht, wie wohl zumeist bei den gewöhnlichen Mandelbildungen, nach vollendeter Erstarrung des Gesteins stattfand, sondern während der Gesteinsbildung selbst.

Nach Analogie der vor unseren Augen stattfindenden Eruptionen erscheint die Annahme, dass das Minettemagma Gase oder Dämpfe enthalten habe, nicht unwahrscheinlich. Diese mögen sich bei fortschreitender Erstarrung zu Bläschen vereinigt haben, um die sich Glimmer tangential anlegte, ein Fall, der auch in etwas anderer Weise zu Langsdorf in der Wetterau beobachtet wurde. In einem dort vorkommenden Plagioklasbasalt sind die Blasenräume des Gesteins tangential von Augit umgeben.

Ich denke mir die Erscheinung ähnlich derjenigen, welche man oft in Laboratorien beobachten kann, wenn man feine in Wasser suspendirte Niederschläge — z. B. Platinmor — kocht, wobei sich dann oft der Niederschlag um die Dampfbläschen anlegt. Nehmen wir an, dass in der Minette die Blasen entstanden, als fast alle Gemengtheile mit Ausschluss des zuletzt erstarrenden Quarzes und Feldspathes sich ausgeschieden hatten, so konnte nur Magma eindringen, welches aus einer Mischung der zwei letztgenannten Mineralien bestand. Auch die Erscheinung der Vertheilung der Kugeln auf die beiden Salbänder, welche öfters beobachtet wurde[1], findet dann eine leicht fassliche Erklärung; denn in den meisten Fällen wird das Magma an den Salbändern weiter erstarrt und darum dickflüssiger gewesen sein zur Zeit, als in der Gangmitte die Gasblasen noch ungehindert aufsteigen konnten.

---

1. Vgl. Cohen u. Benecke, loc. cit., und Delesse, loc. cit.

Chemische Zusammensetzung.

Schon im Jahre 1856 wurden von Delesse in seiner wiederholt citirten Schrift über die Minette Bauschanalysen veröffentlicht; später haben viele Forscher deren Zahl vermehrt und Berechnungen angestellt. Aber man kam dadurch zu keinem sicheren Urtheil über die Zusammensetzung der einzelnen Gemengtheile, wie auch kaum zu erwarten ist, wenn man bedenkt, wie schwer Bauschanalysen sich richtig deuten lassen ohne Kenntniss der Zusammensetzung, wenigstens der wichtigsten ein Gestein konstituirenden Mineralien. Zwar hat Delesse eine Analyse des Glimmers aus einer Minette mitgetheilt, aber gerade der die Hauptmasse des Gesteins ausmachende Feldspath, dessen Zusammensetzung hier wie immer am schwersten zu ermitteln ist, wurde bis jetzt nicht chemisch untersucht. Es erklärt sich dies leicht dadurch, dass erst in neuerer Zeit Methoden gefunden sind, um Gesteinsgemengtheile selbst von winzigen Dimensionen auf mechanischem Wege zu isoliren. Allerdings bestehen die von Delesse analysirten Kugeln einer kugelig struirten Minette aus fast reinem Feldspath; aber die Analyse ist einerseits unvollständig, andererseits erscheint es nach den unten mitgetheilten Resultaten sehr fraglich, ob der Feldspath in den Kugeln mit dem übrigen Feldspath der Minette gleicher Zusammensetzung ist.

Es erschien mir daher eine lohnenswerthe Aufgabe zu versuchen, alle Hauptgemengtheile einer Minette zu isoliren und gesondert zu analysiren. Hier mögen einige Bemerkungen über die Trennung der Minerale eingeschaltet werden, welche nicht gerade leicht war, da das Korn des Gesteines ziemlich fein ist.

Nachdem die Minette so fein gepulvert war, dass man unter dem Mikroskop sämmtliche Gemengtheile zum grössten

Theile wenigstens von einander isolirt sah, wurde das durch zwei Siebe auf eine gleiche Grösse gebrachte und durch Schlemmen von dem feinen anhaftenden Pulver befreite Korn mit der Kaliumquecksilberjodid-Lösung behandelt.

Da der HARADA'sche Apparat nur gestattet, geringe Mengen des Pulvers auf einmal zu behandeln, so wurde der von VAN WERVEKE[1] eingeführte Trichter mit gutem Erfolg verwandt. Ich liess mir einen solchen Trichter mit der schon von VAN WERVEKE vorgeschlagenen Modifikation an der Ausflussröhre konstruiren und gebe von demselben ein Bild in Viertelgrösse in Fig. 3.

Fig. 3.

Bei dem Trichter ist darauf zu achten, dass die Bohrung des Hahns nicht zu eng ist, womöglich nicht viel enger, als die Trichterröhre selbst.

Nun war es aber auch von Interesse, das specifische Gewicht der Lösung nach dem jedesmaligen Ausfallen einer Probe zu erfahren. Dies war ohne weiteres Hülfsmittel nicht möglich, weil man die hydrostatische Waage[2] nicht einsenken konnte, so lange noch Pulver auf der Flüssigkeit schwamm. Ich habe daher ein Gläschen anfertigen lassen, an welches an seinem unteren zugeschmolzenen Ende ein kleines aufwärts gebogenes, zu einer feinen Spitze ausgezogenes Röhrchen angeschmolzen ist. Am oberen Ende sind drei Glasstäbe angebracht, vermittelst welcher der Apparat frei in den Trichter gehängt werden kann. Fig. 4 stellt diesen Apparat in Viertelgrösse dar.

---

1. L. VAN WERVEKE, Ueber Regeneration der Kaliumquecksilberjodid-Lösung und über einen einfachen Apparat zur mechanischen Trennung mittelst dieser Lösung. Neues Jahrb. 1883, Bd. II, briefl. Mitth. 86—87.

2. COHEN, Ueber eine einfache Methode, das spec. Gewicht einer Kaliumquecksilberjodid-Lösung zu bestimmen. Neues Jahrb. 1883, II. Bd., briefl. Mitth. 88—89.

Die Spitze ist umgebogen, weil sich sonst die Oeffnung beim Einführen durch das Pulver sofort verstopfen würde. Beim Eintauchen gebrauche ich die Vorsicht, die obere Oeffnung der Röhre so lange mit dem Finger verschlossen zu halten, bis das Pulver im Trichter wieder etwas zur Ruhe gekommen ist; dann erst lasse ich langsam einströmen, wonach sich das specifische Gewicht in der Röhre sehr gut bestimmen lässt. Auch bei der Benutzung von Indikatoren dürfte sich die Methode empfehlen — wenn sie auch nicht gerade nothwendig ist — da man dann die Indikatoren stets wieder entfernen kann.

Mit Hülfe dieser Methoden gelang es Feldspath, Augit und Glimmer, die beiden ersteren ganz rein, den letzteren wenig verunreinigt zu erhalten. Die beiden ersteren Produkte liessen sich direkt zur Analyse verwenden, nachdem aus dem Augit der Magnetit mit dem magnetischen Messer ausgezogen war.

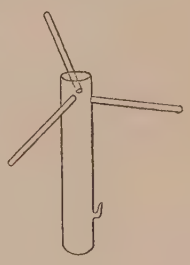


Fig. 4.

Um den Glimmer von Augit und Feldspath resp. deren Verwachsungen zu trennen, wurde erst ein Versuch mit dem Elektromagneten gemacht; derselbe lieferte aber ein sehr schlechtes Resultat, weil Magnetit und Augit, sowie alle mit Magnetit verwachsene Feldspathkörnchen mit dem Glimmer angezogen wurden. Sodann versuchte ich die Trennung durch Gleitenlassen über Papier, wie es von Rosenbusch[1] angegeben worden ist, ohne jedoch ein irgend befriedigendes Resultat zu erzielen.

Durch das Haften der Glimmerblätter an glatten, etwas feuchten Porzellan- oder Glasflächen wurde ich schliesslich auf eine Methode geleitet, die sich in der Folge recht gut bewährte. Ich nahm einen gewöhnlichen gut gearbeiteten Glastrichter,

1. Vgl. Neues Jahrb. 1880, II. Bd., briefl. Mitth. 206.

behauchte denselben auf seiner Innenfläche und schüttete darauf rings im Kreise herum kleine Portionen des Pulvers. Der Glimmer blieb an der feuchten Wand haften, während alle mehr oder weniger eckigen Mineralkörner in ein untergestelltes Gefäss abrollten. Aufstossen des Trichterrandes auf eine mit Papier belegte Tischplatte genügt, den Glimmer zu gewinnen. Um ganz reines Material zu erhalten, muss man jedoch die Procedur mehrfach wiederholen; dabei ist es zweckmässig, das Pulver aus stets grösserer Höhe in den Trichter fallen zu lassen, da durch grössere Fallgeschwindigkeit das Anhaften der feinsten Körnchen verhindert wird. Auf diese Weise fällt natürlich immer auch etwas Glimmer mit durch den Trichter; aber man kann denselben ja wieder gewinnen. Derart gelang es mir, aus ca. 60 gr Gesteinspulver nahe an 2 gr eines Glimmers zu erhalten, der sicherlich weit unter ein Procent anderer Beimischungen enthielt. Gepulvert wurde er unter Wasser.

Die Analysen wurden nach den gewöhnlich üblichen Methoden ausgeführt, und habe ich über einzelne Bestimmungen nur die nachfolgenden Angaben zu machen.

Das Wasser wurde in allen Fällen nach der Sipöcz'schen[1] Methode durch Aufschliessen mit kohlensaurem Natronkali im Platinschiffchen im Porzellanrohr und durch direktes Wägen des mit Chlorcalcium aufgefangenen Wassers bestimmt. Diese Methode wird im Laboratorium des petrographischen Instituts der hiesigen Universität in neuerer Zeit allein und stets mit gutem Erfolg angewandt.

Zur Bestimmung des Eisenoxyduls habe ich etwa 1 gr des Pulvers auf dem Wasserbade im Kohlensäurestrom mittelst verdünnter Schwefelsäure und Flusssäure in einer Platinretorte aufgeschlossen, in einem Becherglas verdünnt und rasch mit

---

1. L. Sipöcz, Sitzungsberichte der Wiener kaiserl. Academie d. Wissensch., II. Abth., 76. Bd., 1877.

Chamäleonlösung titrirt. Die Flusssäure war zuvor zur Entfernung von organischen Substanzen und schwefliger Säure unter Zusatz von etwas übermangansaurem Kali destillirt worden.

Zur Bestimmung der Titansäure schlug ich den von COHEN[1] angegebenen Weg ein. Fluor habe ich nach ROSE[2] bestimmt. Alle Analysen wurden mehrfach ausgeführt, die getrennten Bestandtheile selbstverständlich auf ihre Reinheit geprüft.

I. Feldspath.

Analyse I.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	67,15	1,1190
Al_2O_3	17,29	0,1682
Fe_2O_3	2,39	0,0149
MgO	1,96	0,0490
CaO	1,59	0,0284
K_2O	7,83	0,0831
Na_2O	2,57	0,0415
H_2O	1,00	0,0556
Summe. . . .	101,78	1,5597

Obwohl alle Bestimmungen doppelt, einige sogar dreifach ausgeführt wurden, konnte ich nicht feststellen, wodurch der nicht ganz unbedeutende Ueberschuss in der Analyse bedingt ist.

Bei der Betrachtung der Analyse fällt sofort der hohe Gehalt an Kieselsäure und Magnesia, der geringe an Thonerde auf.

Berechnet man den Gehalt an Orthoklas, Albit und Anorthit aus der gefundenen Menge von Kali, Natron und Kalk, das Eisen auf Eisenhydroxyd und den Rest des Wassers auf Kaolin, so bleibt, wie sich aus der folgenden Zusammenstellung ergibt, abgesehen von der Magnesia, ein Rest von 18,26 % Kieselsäure und nur von 1 % Thonerde.

---

1. COHEN, Ueber Laven von Hawaii und einigen anderen Inseln des grossen Oceans etc. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1880, II. Bd., 41 ff.

2. ROSE, Handbuch der analyt. Chemie. Leipzig 1871, II. Bd., 682.

Analyse I. A.	SiO_2. Proc.	Aequival.	Al_2O_3. Proc.	Aequiv.	Fe_2O_3. Proc.	Aequ.	MgO. Proc.	Aequ.	CaO. Proc.	Aequ.	K_2O. Proc.	Aequ.	Na_2O. Proc.	Aequ.	H_2O. Proc.	Aequ.	Summe. Proc.	Aequiv.
Orthoklas. . .	29,92	— 4987	8,56	— 831	—	—	—	—	—	—	7,83	— 831	—	—	—	—	46,31	— 6649
Albit	14,92	— 2487	4,26	— 415	—	—	—	—	—	—	—	—	2,57	— 415	—	—	21,75	— 3317
Anorthit . . .	3,41	— 568	2,92	— 284	—	—	—	—	1,59	— 284	—	—	—	—	—	—	7,92	— 1136
Eisenhydrox.	—	—	—	—	2,39	— 149	—	—	—	—	—	—	—	—	0,81	— 448	3,20	— 597
Kaolin	0,64	— 107	0,55	— 54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	— 108	1,38	— 269
Summe . . .	48,89	— 8149	16,29	— 1584	2,39	— 149	—	—	1,59	— 284	7,83	— 831	2,57	— 415	1,00	— 556	80,56	— 11968
Rest. . . ±	+ 18,26	— 3041	1,00	— 98	—	—	1,96	— 490	—	—	—	—	—	—	—	—	21,22	— 3629

Nach dem mikroskopischen Befund des zur Analyse verwendeten Materials ist die Annahme einer mechanischen Beimengung von Quarz in so erheblicher Quantität wohl ausgeschlossen. Desgleichen war der Feldspath, wenn auch nicht ganz frisch, so doch nicht derart verändert, dass man annehmen könnte, es seien Thonerde und Alkalien in solchem Grade fortgeführt worden und durch Magnesia ersetzt, während die Kieselsäure sich angereichert habe. In diesem Falle würde eine Berechnung natürlich überhaupt nicht durchführbar sein.

Da alle Versuche, die Magnesia mit der überschüssigen Kieselsäure in Verbindung zu bringen, an der geringen Menge von Thonerde scheiterten, so blieb nur noch ein Ausweg übrig, nämlich mit STRENG[1] das Vorhandensein eines Kalkalbites für möglich zu erachten. Aber auch dann bleiben, wie die folgende Tabelle B (Seite 46) zeigt, Reste von $11{,}_{45}$ % SiO_2, $1{,}_{00}$ % Al_2O_3 und $1{,}_{96}$ MgO.

Man sieht, dass auch das Resultat dieser Berechnung kein besonders günstiges ist. Allerdings könnte man sich helfen, wenn man annehmen würde, die Zersetzung sei derart vor sich gegangen, dass wie bei der Serpentinisirung des Feldspathes[2] Alkalien weggeführt und Thonerde durch Magnesia ersetzt seien.

Jedenfalls ist die Analyse, an deren Richtigkeit ich keinen Grund habe zu zweifeln, auf einfache Weise nicht in befriedigender Art zu deuten. Möglich wäre es, dass trotz des feinen und sorgfältig isolirten Materials noch fein vertheilter Quarz in den Feldspathkörnchen steckte, oder dass die Zersetzung weiter vorgeschritten ist, als es den Anschein hat, oder endlich, dass die feinen Feldspathe in den Grundmassen der Gesteine noch

---

1. Vergl. GROTH, Tabellarische Uebersicht der Mineralien. II. Aufl. Braunschweig 1882, 111.

2. Ibidem, 100 (Abschn. Kaolin).

Analyse I. B.	SiO_2. Proc.	Aequival.	Al_2O_3. Proc.	Aequiv.	F_2O_3. Proc.	Aequ.	MgO. Proc.	Aequ.	CaO. Proc.	Aequ.	K_2O_2. Proc.	Aequ.	Na_2O. Proc.	Aequ.	H_2O. Proc.	Aequ.	Summe. Proc.	Aequiv.
Orthoklas. . .	29,92	— 4987	8,56	— 831	—	—	—	—	—	—	7,83	— 831	—	—	—	—	46,31	— 6649
Albit	14,92	— 2487	4,26	— 415	—	—	—	—	—	—	—	—	2,57	— 415	—	—	21,75	— 3317
Kalkalbit . . .	10,22	— 1704	2,92	— 284	—	—	—	—	1,59	— 284	—	—	—	—	—	—	14,73	— 2272
Eisenhydrox.	—	—	—	—	2,39	— 149	—	—	—	—	—	—	—	—	0,81	— 448	3,20	— 597
Kaolin	0,64	— 107	0,55	— 54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	— 108	1,38	— 269
Summe . . .	55,70	— 9285	16,29	—1584	2,39	— 149	—	—	1,59	— 284	7,83	— 831	2,57	— 415	1,00	— 556	87,37	—13104
Rest. . . ±	+ 11,45	— 1909	+1,00	— 98	—	—	+1,96	-490	—	—	—	—	—	—	—	—	14,41	— 2497

andere Verbindungen enthalten, als die grösseren porphyrisch ausgeschiedenen Krystalle, welche bisher wohl allein untersucht worden sind.

Da der Feldspath, soweit er sich im Dünnschliff oder an kleinen Spaltungsstücken optisch untersuchen liess, ein Orthoklas zu sein schien, und da er nach dem Kaliumgehalt aus nahezu 50 % Kalifeldspath besteht, so gewinnt seine Deutung als Orthoklas immerhin auch durch die Analyse Berechtigung. Das spec. Gewicht, welches mit der Kaliumquecksilberjodid-Lösung und der hydrostatischen Waage zu 2,633 bestimmt wurde, ist allerdings für einen Orthoklas sehr hoch; aber einerseits wird der Gehalt an Eisenoxydhydrat dasselbe etwas erhöhen, andererseits dürfte bei der jedenfalls anormalen Zusammensetzung des Feldspathes nicht allzuviel Gewicht auf das spec. Gewicht zu legen sein.

II. Augit.

Der Gehalt an Thonerde ist, wie man aus der beistehenden Analyse ersieht, ein mittlerer, dagegen der an Kalk sehr hoch, der an Eisen verhältnissmässig niedrig.

Analyse II.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	48,23	0,8038
Al_2O_3	5,28	0,0514
Fe_2O_3	4,83	0,0302
FeO	5,01	0,0696
CaO	19,85	0,3545
MgO	15,84	0,3960
K_2O	0,52	0,0055
Na_2O	0,67	0,0108
H_2O	0,45	0,0250
Summe . . .	100,68	1,7468

Bei der folgenden Berechnung (Seite 48) mit zu Grunde-

Analyse II.	SiO_2. Proc.	Aequiv.	Al_2O_3. Proc.	Aequ.	Fe_2O_3. Proc.	Aequ.	FeO. Proc.	Aequ.	CaO. Proc.	Aequ.	MgO. Proc.	Aequ.	K_2O. Proc.	Aequ.	Na_2O. Proc.	Aequ.	Summe. Proc.	Aequiv.
$(NaK)_2O$, Al_2O_3, SiO_2.	0,98	164	1,68	164	—	—	—	—	—	—	—	—	0,52	55	0,67	108	3,85	491
MgO, Al_2O_3, SiO_2 . .	2,10	350	3,60	350	—	—	—	—	—	—	1,40	350	—	—	—	—	7,10	1050
MgO, Fe_2O_3, SiO_2 . .	1,81	302	—	—	4,83	302	—	—	—	—	1,21	301	—	—	—	—	7,85	905
FeO, SiO_2	4,18	696	—	—	—	—	5,01	696	—	—	—	—	—	—	—	—	9,19	1392
CaO, SiO_2	21,27	3545	—	—	—	—	—	—	19,85	3545	—	—	—	—	—	—	41,12	7090
MgO, SiO_2.	19,85	3309	—	—	—	—	—	—	—	—	13,23	3309	—	—	—	—	33,08	6618
Summe . . .	50,19	8366	5,28	514	4,83	302	5,01	696	19,85	3545	15,85	3960	0,52	55	0,67	108	102,19	17546
Rest . . . ±	— 1,96	328	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,96	328

legung der von Dölter[1] angegebenen Formeln habe ich das Wasser vernachlässigt. Auf chloritische Substanzen lässt es sich nach dem Resultat der mikroskopischen Untersuchung jedenfalls nicht zurückführen.

Würde man statt der von Dölter[2] neuerdings angegebenen Formel $(NaK)_2O$, Al_2O_3, SiO_2 die wohl in Augiten häufigere Verbindung $(NaK)_2$, Al_2O_3, 4 SiO_2 einführen, wie sie besonders im Akmit und Aegirin auftritt, so fehlen 4,9 % Kieselsäure, was bei dem durchaus frischen Aussehen des Augits schwer zu erklären wäre. Die Fehler häufen sich ja allerdings alle in der Kieselsäure, aber was man bei dem einen Bestandtheil zu hoch bestimmt hat, wird man in der Regel bei dem anderen vermissen. Der Fehler durch die an Masse so geringfügigen Glaseinschlüsse ist jedenfalls kaum von irgend welcher Bedeutung. Aus der Berechnung sehen wir, dass auch hier, wie so oft bei den Augiten, sich das Verhältniss von $MgO(FeO)SiO_2$: $CaO\ SiO_2$ beinahe = 1 : 1 stellt.

III. Glimmer.

Zum Vergleich mit dem von mir untersuchten Glimmer (Analyse III) setze ich daneben unter IV die Analyse des Glimmers von Servance, welche von Delesse[3] ausgeführt worden ist.

---

1. Dölter, Ueber die Constitution der Pyroxengruppe. Mineral. u. petrogr. Mitth. v. G. Tschermak 1880, II. Bd., 193 ff.

2. Dölter, Ueber einige Augite von bemerkenswerther Zusammensetz. Ibidem 1883, V. Bd., 232.

3. Delesse, loc. cit.

	Analyse III.		Analyse IV.	
	Procente.	Aequivalente.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	36,61	0,6102	41,20	0,6867
TiO_2	3,16	0,0385	—	
Al_2O_3	15,26	0,1484	12,37	0,1203
Fe_2O_3	5,11	0,0319	6,03	0,0377
Mn_2O_3	—		1,67	0,0106
FeO	8,32	0,1156	3,48	0,0483
MgO	16,81	0,4203	19,03	0,4757
CaO	2,71	0,0484	1,63	0,0291
K_2O	7,00	0,0743	7,94	0,0843
Na_2O	Spur.		1,28	0,0207
Li_2O	—		0,22	0,0073
Fl	0,20	0,0105	1,06	0,0558
H_2O	4,95	0,2750	2,90	0,1611
Summe	100,13	1,7731	98,81	1,7375

Wie man sieht, stimmen die beiden Analysen in einigen wesentlichen Punkten überein; so ist die Summe von Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_2O_3 in beiden Analysen ziemlich gleich, ebenso die Summe von MgO + CaO + FeO. Höher erscheint die Kieselsäure bei Delesse, aber er hat keine Titansäure bestimmt, welche der von mir gefundenen Kieselsäure zugerechnet, die Menge ungefähr gleichmacht. Etwas höher ist auch der Alkaligehalt in der Analyse von Delesse durch das vorhandene Natron und Lithion. Weiter als auf einen einfachen Vergleich der beiden Analysen kann man sich wohl nicht einlassen, da diejenige von Delesse aus drei Gründen nicht gut discutirbar ist. Erstens wurde, wie bei allen älteren Analysen, der Wassergehalt des Glimmers zu niedrig gefunden; zweitens ist das Eisenoxydul mit Goldchlorür bestimmt, eine Methode, die jedenfalls sehr unsichere Resultate gegeben haben kann, da der Aufschluss ohne weitere Vorsichtsmassregeln nur mit

Salzsäure gemacht ist; drittens wurde die Titansäure gar nicht beachtet.

Bei der Berechnung meiner Analyse habe ich den unbedeutenden Kalkgehalt, der hier wie im Feldspath so unerwartet wieder erscheint, in Ermangelung eines anderen Ausweges für MgO eingeführt; ferner FeO für MgO, Fe_2O_3 für Al_2O_3 und TiO_2 für SiO_2. Der Uebersichtlichkeit halber habe ich diesmal die gefundenen derart rektifizirten Procentzahlen und Aequivalente an den Kopf der Tabelle (Seite 52) gesetzt. Die Bestandtheile, von welchen ich bei der Berechnung der Verbindungen ausging, sind mit einem * bezeichnet.

Berechnet man die Summen der einzelnen Verbindungen auf 100 %, so erhält man:

Verbindungen.	Procente.	Aequivalente.
1) $Si_8Mg_{12}O_{24}$	40,76	8887
2) $Si_8Al_6(KH)_6O_{24}$	52,80	7758
3) $Si_{10}O_8Fl_{24}$.	0,62	181
4) $Si_{10}H_8O_{24}$	2,85	595
Ueberschüssiges Wasser.	2,97	1650
Summe.	100,00	19071

Es stehen also die Verbindungen 1 und 2 im Aequivalentverhältniss von fast genau 8 : 7. Für die Analyse ergibt sich noch aus obiger Berechnung, dass von der Kieselsäure 0,18 % Sauerstoff entsprechend 0,21 % Fluor abgezogen werden muss, d. h. dass ein sehr kleiner Theil des Siliciums nicht als Sauerstoffverbindung in dem Mineral vorhanden ist.

Der Ueberschuss von 2,97 resp. 2,76 % Wasser ist allerdings ziemlich bedeutend, aber man muss dabei zweierlei berücksichtigen: erstens dass dasselbe nach der auch von mir angewandten Sipöcz'schen Methode stets zu hoch bestimmt wird,

Analyse IV.	SiO_2+TiO_2. Proc.	Aequiv.	$Al_2O_3+Fe_2O_3$. Proc.	Aequiv.	$MgO+FeO+CaO$. Proc.	Aequiv.	K_2O. Proc.	Aequ.	Fl. Proc.	Aequ.	H_2O. Proc.	Aequiv.	Summe. Proc.	Aequiv.
Gefunden und rektifizirt. . . .	38,92	6487	18,54	1803	23,37	5843	7,00	743	0,20	105	4,95	2750	92,98	17731
2 MgO, SiO_2.	14,53	2421	—	—	23,37	5843*	—	—	—	—	—	—	37,90	8264
3 $(KH)_2O$, 3 (Al_2O_3), 6 (SiO_2). . .	21,64	3607	18,54	1803*	—	—	7,00	743	—	—	1,91	1060	49,09	7213
$Si_{10}O_8Fl_{24}$	0,38	64	—	—	—	—	—	—	0,20	105*	—	—	0,58	169
4 (H_2O), 10 (SiO_2).	2,37	395*	—	—	—	—	—	—	—	—	0,28	158	2,65	553
Summe.	38,92	6487	18,54	1803	23,37	5843	7,00	743	0,20	105	2,19	1218	90,22	16199
Rest . . . . . ±	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2,76	1532	2,76	1532

was, wie TSCHERMAK[1] erwähnt, daher kommt, dass die Glimmer zwischen ihren Lamellen sehr hartnäckig hygroskopisches Wasser zurückhalten; zweitens häufen sich im Wasser nach obiger Berechnung die Fehler der ganzen Analyse.

Es erhebt sich nun die Frage, ob der Glimmer zum Meroxen oder zum Lepidomelan im Sinne TSCHERMAK's gehört, da der Anomit ja sicher durch die optische Untersuchung ausgeschlossen ist.

Nach TSCHERMAK wäre also zu erweisen, ob der Glimmer das Silikat $Si_6Al_6K_3H_3O_{24}$ oder $Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ enthält. Zu diesem Zweck will ich die gefundene Menge $Si_6Al_6(KH)_6O_{24}$ auf 100 berechnet, mit der auf die gleiche Zahl reducirten Menge der beiden oben genannten Silikate zusammenstellen.

I. $Si_6Al_6K_3H_3O_{24}$.

	SiO_2.	Al_2O_3.	K_2O.	H_2O.	Summe.
Verlangt %	43,06	36,84	16,87	3,23	= 100,00
Gefunden %	44,08	37,77	14,26	3,89	= 100,00
Differenz %	+ 1,02	+ 0,93	— 2,61	+ 0,66	= 0,00

II. $Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$.

	SiO_2.	Al_2O_3.	K_2O.	H_2O.	Summe.
Verlangt %	45,11	38,60	11,78	4,51	= 100,00
Gefunden %	44,08	37,77	14,26	3,89	= 100,00
Differenz %	— 1,03	— 0,83	+ 2,48	— 0,62	= 0,00

Aus diesen beiden Zusammenstellungen sieht man, wie schwer die Analyse richtig zu deuten ist; was man im einen Fall zu viel hat, zeigt sich bei der anderen Berechnung zu wenig. Wenn man

1. TSCHERMAK, Die Glimmergruppe, II. Thl. Sitzungsber. der Wiener kaiserl. Akademie der Wissensch., I. Abth. 1878, 53 u. 54.

freilich mit Groth[1], wie es wahrscheinlich ist, die Existenz von Uebergangsgliedern zwischen den beiden von Tschermak angegebenen Formeln annimmt, so würde auf eine Mischung der beiden Silikate im Verhältniss von 1 : 1 meine Analyse auch recht gut passen. Diese Berechnung lautet auf 100 reducirt:

$Si_6Al_6K_3H_3O_{24}$ (I) + $Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ (II).

Verlangt °/₀.	SiO_2.	Al_2O_3.	K_2O.	H_2O.	Summe.
Verbindung I	21,53	18,42	8,435	1,615	= 50,00
Verbindung II. . . .	22,555	19,30	5,89	2,205	= 50,00
Summe.	44,085	37,72	14,325	3,82	= 100,00
Gefunden °/₀.	44,08	37,77	14,26	3,89	= 100,00
Differenz °/₀	— 0,005	+ 0,05	— 0,065	+ 0,07	= + 0,05

Wie man sieht, stimmt diese Rechnung so vorzüglich, dass ich für den vorliegenden Glimmer wohl eine solche Mischung annehmen kann, um so mehr, als sonst eine bestimmte systematische Stellung überhaupt nicht anzugeben wäre.

IV. Bauschanalyse.

Da ich die einzelnen Gemengtheile einer chemischen Untersuchung unterworfen hatte, schien es mir zweckmässig, auch noch eine Bauschanalyse desjenigen Gesteins auszuführen, welches das Material zur Trennung des Feldspaths, Glimmers und Augits geliefert hatte.

Zahlreiche Bauschanalysen existiren, aber unter ihnen keine einzige, zu welcher ein annähernd gleich frisches Material vorgelegen hat. Alle gaben ziemlich viel Kohlensäure, während die von mir untersuchte nur unbestimmbare Spuren derselben ent-

1. Groth, Tabellar. Uebersicht d. Mineralien, II. Aufl. Braunschweig 1882, 93.

hielt. Apatit liess sich qualitativ nachweisen, quantitativ war der Phosphorsäuregehalt nicht zu bestimmen.

Analyse V.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	52,70	0,8783
TiO_2	1,71	0,0208
Al_2O_3	15,07	0,1466
Fe_2O_3	8,41	0,0526
CaO	5,33	0,0952
MgO	7,23	0,1808
K_2O	4,81	0,0511
Na_2O	3,12	0,0503
H_2O	2,38	0,1322
Summe	100,76	1,6079

Obwohl, wie erwähnt, das Material für eine Minette ungewöhnlich frisch ist, und obwohl man die Zusammensetzung ihrer drei Hauptgemengtheile kennt, so gelang es mir doch trotz vielfacher Versuche nicht, die Bauschanalyse in irgend wie befriedigender Weise auf die Mengen der einzelnen Mineralien zu berechnen. Doch lassen sich einige Schlüsse ziehen.

Zunächst ergibt sich ein so hoher Kieselsäuregehalt, dass man gezwungen ist, freie Kieselsäure anzunehmen. Der relativ geringe Gehalt an Kali und der hohe an Natron sind um so überraschender, als wir schon früher gesehen haben, dass der Feldspath 7,83 %, der Glimmer 7 % Kali enthält. Man muss daher aus der Bauschanalyse im Vergleich zu den mitgetheilten Einzelanalysen schliessen, dass noch ein bedeutend natronreicherer Feldspath in der Grundmasse steckt, als der von mir analysirte, welcher den spec. leichtesten Gemengtheil darstellt. Dieser natronreichere, also jedenfalls schwerere Feldspath muss mit den Zwischenprodukten beim Trennen niedergesunken sein, welche irgendwie mit Augit, Glimmer oder Magnetit verwachsen waren.

Die Annahme, dass verschiedene Feldspathe neben einander als letztes Ausscheidungsprodukt des Magmas vorkommen, ist ja schon von verschiedenen Petrographen gemacht und auch in einzelnen Fällen bewiesen worden[1]. Dieses wahrscheinliche Nebeneinandervorkommen verschiedener Feldspathe ist wohl die Hauptursache der misslungenen Versuche einer befriedigenden Berechnung.

Die Titansäure dürfte etwas zu hoch bestimmt sein, da sich mehr als ein Procent kaum auf Glimmer zurückführen lässt, und Titanit in dieser Minette nicht gerade sehr reichlich auftritt. Das Verhältniss von Kalk und Magnesia passt recht gut zu den Einzelanalysen, in welchen die Magnesia auch um ca. $^2/_3$ den Kalk überwiegt. Ebenso stimmt der Wassergehalt recht gut, und ist seine geringe Quantität ein Zeichen für die Frische des Gesteins.

V. Kugelminette.

Da, wie oben schon mitgetheilt wurde, die Kugeln aus der Minette südlich von der Kapelle aus fast reinem Feldspath bestehen, so glaubte ich durch ihre Analyse eine Kontrolle für die früher mitgetheilte Feldspathanalyse zu gewinnen, eventuell einen Anhalt für die Annahme, dass mehrere Feldspathe neben einander auftreten. Analyse VI gibt die Zusammensetzung der Kugeln, VII diejenige der Minette mit Kugeln; zum Vergleich habe ich die Analyse I des mit der Kaliumquecksilberjodid-Lösung isolirten Feldspaths beigesetzt.

---

1. Vergl. Neues Jahrbuch für Min. etc. 1880. II. Bd. Ref. 312.

	Analyse VI. — Procente.	Analyse I. — Procente.	Analyse VII. — Procente.
SiO_2	60,12	67,15	47,46
Al_2O_3	19,03	17,29	18,99
Fe_2O_3	3,64	2,39	8,66
MgO	2,53	1,96	8,78
CaO	2,70	1,59	5,41
K_2O	5,33	7,83	5,67
Na_2O	4,66	2,57	1,72
H_2O	1,78	1,00	3,37
CO_2	1,71	—	—
Summe	101,50	101,78	100,06

Auch Delesse[1] gibt in seiner Abhandlung über Minette eine Analyse von Feldspathkugeln, die aber unvollständig ist und unter VIII folgt.

Analyse VIII.	Procente.	
SiO_2	62,57	
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	18,83	
CaO	4,69	
MgO, K_2O, Na_2O	11,76	aus der Differenz bestimmt.
Glühverlust	2,15	
Summe	100,00	

Die Titansäure wurde in Analyse VII nicht bestimmt, ebenso nicht die Kohlensäure, deren Menge jedoch jedenfalls nicht sehr bedeutend ist, wie die qualitative Untersuchung lehrte. Die Kohlensäure ist in den Kugeln wohl etwas zu hoch bestimmt, da das analytische Resultat nicht ganz mit dem mikroskopischen Befund zu stimmen scheint.

1. Loc. cit.

Zieht man in Analyse VII die der Kohlensäure äquivalente Menge alkalischer Erden ab, so bleibt immer noch ein höherer Gehalt an denselben übrig, als man sonst in Feldspathen zu finden gewohnt ist, aber ganz entsprechend dem oben am isolirten Feldspath gewonnenen Resultat. Wesentlich geändert wird diese Zusammensetzung auch nicht durch den in geringer Menge in den Kugeln enthaltenen oder aussen an ihnen anhaftenden Biotit, den man höchstens auf 4 % veranschlagen kann.

Mit Berücksichtigung des Biotit und der Carbonate bleibt ein Feldspath übrig, der sich vor dem oben analysirten (Anal. I) durch höheren Gehalt an Thonerde und ganz besonders an Natron, durch den geringeren an Kali und Kieselsäure auszeichnet und mit ihm den hohen Gehalt an alkalischen Erden gemeinsam hat.

Vergleichen wir nun die Zusammensetzung der Minette mit Kugeln mit derjenigen der Kugeln allein, so fällt in erster Linie der Unterschied im relativen Gehalt an Alkalien auf. Wenn man den ganzen Ueberschuss an Kali dem Biotit zurechnet, so würde letzterer nahezu $^2/_3$ des ganzen Gesteins ausmachen, was entschieden nicht der Fall ist. Es erscheint also am nächsten anzunehmen, dass der Feldspath in den Kugeln ein anderer und zwar natronreicherer ist, als der übrige in der Grundmasse auftretende. Dies würde für die oben ausgesprochene Vermuthung, dass Feldspathe verschiedener Zusammensetzung in der Minette von Weiler vorkommen, ein erneuter Beleg sein. Hierbei scheint es mir ziemlich wahrscheinlich, dass nicht zwei oder drei Feldspathe von konstanter Zusammensetzung vorhanden sind, sondern dass entsprechend der während der Erstarrung kontinuirlich stattfindenden Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Magmas sich auch eine kontinuirliche Reihe von feldspathigen Mischungen aus demselben ausgeschieden hat.

Der verhältnissmässig geringe durch mikroskopischen Be-

fund nachgewiesene Calcitgehalt der Minette mit Kugeln, gegenüber dem bedeutenden Gehalt der Kugeln an Kohlensäure, scheint mir dadurch erklärt, dass, wie auch schon Cohen[1] angab, der Carbonatgehalt bei fortschreitender Verwitterung der Minetten wieder abnimmt. Die Kugeln aber sind ganz entschieden weniger zersetzt als die übrige Gesteinsmasse.

Dies sind die Resultate meiner chemischen Untersuchung, und werde ich die Ergebnisse am Schlusse dieser Arbeit noch kurz zusammenfassen.

Kersantitporphyrit.

Im Steinbruch von Weiler und nördlich von der Kapelle (s. Prof. I und VI) tritt je ein Gang eines dichten grünlichgrauen Gesteins mit grossen Feldspatheinsprenglingen auf. Dasselbe ist sehr frisch und zeigt hin und wieder cylindrische Absonderung, derart, dass die Cylinder mit ihrer Längsaxe senkrecht zur Gangwand stehen. Ausser dem Feldspath, welcher sich durch seine Zwillingsstreifung auf der Basis als Plagioklas zu erkennen gibt, lassen sich nur noch Calcitkörner und hin und wieder einzelne Augite makroskopisch erkennen, von denen die ersteren durch fleischrothe Färbung und deutliche, vollkommene Spaltbarkeit charakterisirt sind. Unter dem Mikroskop treten hinzu Apatit, Quarz, Magnetit und Biotit.

Der Feldspath erscheint bei der mikroskopischen Untersuchung des Gesteins in zwei Generationen und ist, wie die polysynthetische Zwillingsstreifung zeigt, jedenfalls der Masse nach weitaus vorherrschend ein Plagioklas. Aus ihm bestehen nämlich nicht nur die Einsprenglinge, sondern auch die grösseren

1. Cohen u. Benecke, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, I, 157.

Individuen der Grundmasse. An der Mehrzahl der feinen Leisten in letzterer lässt sich dagegen Zwillingsstreifung nicht wahrnehmen.

Die Einsprenglinge zeigen häufig zonaren Aufbau, der ungestört durch die Zwillingslamellen verläuft. Letztere sind entweder breit oder ganz fein, durchsetzen das ganze Individuum, setzen plötzlich ab, oder keilen allmählich aus. Zahlreiche rundliche, doppelbrechende Einschlüsse, die wohl zumeist verändertes Glas sein dürften, sowie centrale Anhäufung der Bestandtheile der Grundmasse trüben die in der Regel recht frischen Krystalle häufig. Augit, Glimmer, Apatit und Magnetit sind in kleinen Individuen öfters Gäste der Plagioklase. Klinopinakoidale Spaltungsstückchen zeigten eine Auslöschungsschiefe von 24—27°.

Wenn die deutlich bestimmbaren Plagioklase auch hie und da zu so kleinen Dimensionen herabsinken, wie die Leisten der Grundmasse, so besteht doch die grössere Zahl der letzteren aus Individuen, welche nie polysynthetische, öfters dagegen einfache Zwillingsbildung erkennen lassen. Sie werden durchspickt von zahlreichen fein-nadelförmigen Mikrolithen — vielleicht Apatit — und zeigen keine weit vorgeschrittene Zersetzung.

Schon bei der Minette habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass nicht nur 2 oder 3 feldspathartige Mischungen, sondern eine kontinuirliche Reihe derselben in Gesteinen vorhanden sein könnte. Für diese Ansicht scheint zu sprechen, dass im vorliegenden Gestein Feldspäthe vom specifischen Gewicht zwischen ca. $2{,}_{55}$ und $2{,}_{72}$ derart kontinuirlich vertreten sind, dass es nicht gelingt, eine grössere Partie von einem bestimmten specifischen Gewicht zu gewinnen. Aber allerdings lieferte die weitere Untersuchung nicht das gewünschte Resultat, nämlich keine volle Uebereinstimmung der chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Es werden zwar die grösseren und schwereren, wasser-

hellen Einsprenglinge von erwärmter Salzsäure zersetzt, während die durch Eisenoxyd röthlich gefärbten kleineren Feldspäthe nur entfärbt werden. Aber nach der Bořicky'schen Methode mit Kieselflusssäure geprüft, ergab sich keine mit der Abnahme des specifischen Gewichtes im Verhältniss stehende Zunahme der Alkalien. Die schwersten Individuen lieferten vorwiegend Natriumsalze mit wenig Kalk und Kalium; eine leichtere Portion vorherrschend Kalk mit Natrium und sehr wenig Kalium; die leichteste wieder vorherrschend Natrium mit weniger Kalium und keinem Kalk.

Der Glimmer nimmt in beiden Gängen an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil; in dem einen tritt er auch mit solchen Dimensionen auf, dass er zu den Einsprenglingen gerechnet werden kann. Er ist dem der Minette völlig ähnlich, und ich kann daher hier auf jenen verweisen, mit dem er sogar die Einschlüsse fein nadelförmiger Mikrolithe (Rutil?) gemein hat.

Auch der Augit unterscheidet sich von dem der Minette nicht. Wie der Feldspath tritt er als Einsprengling und als Bestandtheil der Grundmasse auf. Die Einschlüsse veränderten Glases und grosser Apatite und die Absonderung ungefähr parallel zur Basis sind hier häufiger, die Einschlüsse von Glimmer dagegen nicht so zahlreich, wie in der Minette.

Der Quarz — wie in der Minette so auch hier spärlicher accessorischer Gemengtheil — birgt dieselben Einschlüsse.

Dasselbe gilt für Apatit, Magnetit, Calcit und Chlorit, bei welchen etwa noch hervorzuheben wäre, dass der Apatit vorzugsweise in grossen Individuen auftritt.

Wenn wir so gesehen haben, dass die einzelnen Mineralgemengtheile des vorliegenden Gesteins mit Ausnahme des Feldspaths eine ausserordentlich grosse Aehnlichkeit und Uebereinstimmung mit denen der Minette zeigen, so tritt dies bei

der Mikrostruktur erneut hervor. Wie bei einer Augit-Glimmerminette treten hier in einer Grundmasse von vorwiegendem Feldspath mit Augit und Glimmer Einsprenglinge von Augit, zum Theil auch von Glimmer auf; nur treten noch solche von Plagioklas hinzu. Der Augit zeigt dieselben hellgrünlichen Töne, und dem Biotit ist der gleiche Pleochroismus (dunkelbraun und strohgelb) eigen. Die Leisten des Feldspaths in der Grundmasse sind zwar etwas gedrungener, als es gewöhnlich bei den Minetten der Fall ist, aber dadurch wird die Aehnlichkeit nicht wesentlich vermindert. Der einzige durchgreifende Unterschied ist das Vorhandensein des an Masse so hervorragenden Plagioklas, so dass man nicht zweifelhaft sein kann, das Gestein sei bei den Plagioklasgesteinen einzureihen. Ob man es aber zweckmässiger als ein Glied der Diabasreihe oder als ein solches der Dioritreihe auffasst, ist nicht ganz leicht zu entscheiden, da man zweifelhaft sein kann, ob der Augit oder der Glimmer als massgebender Gemengtheil zu betrachten ist. In dem einen Fall würde das vorliegende Gestein bei den „glimmerführenden Diabasporphyriten", im anderen bei den „Kersantitporphyriten" einzureihen sein. Da nun lichter Augit und ein recht bedeutender Gehalt an Glimmer im Ganzen in Diabasen selten sind, und der ganze Habitus unter dem Mikroskop in vieler Beziehung an die Minetten und die denselben verwandten Kersantite erinnert, mit welchen das Gestein auch die Art des Auftretens gemein hat, und da ferner Glimmer in der Grundmasse stärker vertreten ist, als der Augit, so glaube ich die Bezeichnung „Kersantitporphyrit" wählen zu sollen.

Hornblendediorit-Porphyrit.

Im Steinbruch von Weiler (s. Prof. I) tritt neben Minette und Kersantitporphyrit noch ein weiteres Eruptivgestein auf, welches sich an Ort und Stelle wenig scharf von den Grauwacken unterscheiden lässt und wohl ohne eingehendere Untersuchung stets für eine solche gehalten werden wird. Dasselbe ist sehr feinkörnig, ohne makroskopisch hervortretende Gemengtheile, von schwarzgrauer Farbe und unregelmässig zerklüftet, wie die Grauwacken. Bei der Zersetzung wird es braunroth, die Zerklüftung wird stärker und auf den Spalten und Sprüngen setzen sich Eisenoxyd, Chlorit und Kaliglimmer ab. Erst unter dem Mikroskop gewinnt man die Ueberzeugung, dass ein plutonisches Gestein vorliegt. Der Lagergang erreicht eine erheblich bedeutendere Mächtigkeit, als sie je bei der Minette auf diesem Gebiet beobachtet wurde.

Ein zweites Vorkommen desselben Gesteins trifft man auf der rechten Bachseite bei Schlieffenthal (s. Prof. II), und es wäre wohl möglich, dass wir es mit einer Fortsetzung des erstenerwähnten Lagerganges zu thun haben. Bei der grossen Verschiebung der Grauwackeschichten bei Schlieffenthal gegen die Hauptpartie war dies mit Sicherheit nicht festzustellen. Da die Lagergänge in ihrer ganzen Mächtigkeit nicht aufgeschlossen sind, würde der grössere Wechsel in der Ausbildung auf der rechten Bachseite nicht direkt gegen eine solche Annahme sprechen; auch würde ja nicht nothwendig sein, dass der Gesteinscharakter im Streichen stets genau derselbe bliebe. Jedenfalls lassen sich bei Schlieffenthal drei Hauptvarietäten unterscheiden, welche alle darin übereinstimmen, dass eine sehr feinkörnige, fast dichte Grundmasse vorherrscht. Die eine Varietät ist

hellgrau und gleicht derjenigen im Dorfe Weiler vollständig. Eine zweite unterscheidet sich von dieser durch grosse an ihrer Zwillingsstreifung deutlich als Plagioklase erkennbare Feldspatheinsprenglinge; bei der Zersetzung wird diese Varietät gefleckt, indem sich die Plagioklase in ein weissliches, zuweilen ins Grünliche spielendes, fettglänzendes, pinitoidartiges Produkt umwandeln. Die dritte, gegen das Liegende auftretende Varietät enthält neben den Einsprenglingen von Plagioklas noch solche von Hornblende, welche bis zu zwei Centimeter Länge erreichen. Der Amphibol ist im frischen Zustande schwarz gefärbt und geht bei der Zersetzung in ölgrüne faserige, fettig glänzende Substanzen über, welche aber auffallenderweise unter dem Mikroskop kaum eine andere Veränderung erkennen lassen, als dass an die Stelle kompakter brauner Hornblende eine grüne faserige getreten ist.

Alle diese Gesteine zeigen, wenn sie frisch sind, verhältnissmässig sehr gute Spaltbarkeit und können als Pflastersteine technisch verwerthet werden; dagegen unterliegen sie bei der Zersetzung einer ganz unregelmässigen Zerklüftung.

Die mineralogische Zusammensetzung ist ausserordentlich einfach. Hornblende und Plagioklas in je zwei Generationen sind wesentliche Bestandtheile, denen sich accessorisch und in geringer Menge Quarz, Apatit, Magnetit und Zirkon, als Zersetzungsprodukte Calcit, Kaliglimmer und Chlorit beigesellen.

Der meist sehr stark zersetzte Feldspath tritt sowohl in grossen porphyrischen Einsprenglingen, als auch in kleinen an der Zusammensetzung der Grundmasse theilnehmenden Individuen auf. Die Begrenzung der Einsprenglinge ist meist eine regelmässige. Obwohl an ihnen makroskopisch die Zwillingsstreifung sehr deutlich zu erkennen ist, zeigen sie sich unter dem Mikroskop vollständig zersetzt, da keine Spur von jener mehr wahrzunehmen ist. Scheinbar wenigstens sind die Krystalle

gänzlich in Blättchen und Leisten eines farblosen Glimmers umgewandelt. Bei fortgeschrittener Zersetzung des Gesteins wird der Feldspath oft ähnlich wie der Olivin von unregelmässigen Rissen durchzogen, und schliesslich werden die dadurch resultirenden Bruchstücke manchmal bis zur Unkenntlichkeit auseinander gedrängt, wobei sich Eisenoxyd, Chlorit und grüne Hornblende auf den Spalten absetzen. Häufig finden sich Krystalle, welche aus einem zersetzten Kern und einem frischen Rand bestehen; letzterer hat dann dieselben Eigenschaften, wie die noch verhältnissmässig frischen grösseren Plagioklase der Grundmasse, so dass man annehmen kann, die zuerst auskrystallisirten Feldspathe seien durch eine chemisch etwas anders zusammengesetzte Feldspathsubstanz vergrössert worden. Jedenfalls ist zonarer Aufbau an manchen Krystallen noch deutlich zu beobachten. Etwaige Einschlüsse sind natürlich nicht mehr zu konstatiren; nur hin und wieder liegen im Centrum büschelförmige Aggregate von Hornblende, und zuweilen scheint es, als bestände das Krystallcentrum aus Grundmasse.

Die grösseren Individuen der Grundmasse sind ziemlich frische Plagioklase mit deutlicher Zwillingsstreifung. In vielen Fällen wurde die Auslöschungsschiefe zu 20—24° gemessen. Sie beherbergen einzelne Apatitnadeln, welche sich aber oft nur schwer von schwach grünlich gefärbten Hornblendemikrolithen unterscheiden lassen. Die kleinen kurz leistenförmigen Individuen sind theils einfache Krystalle, theils polysynthetische Zwillinge, und die Vermuthung dürfte gerechtfertigt sein, dass sie alle einem klinotomen Feldspath angehören, da die Auslöschung derselben meist 19—25° beträgt. An Einschlüssen sind zu nennen Magnetit und Apatit, vielleicht auch feine Hornblendenadeln. Die Leisten nehmen oft eine ganz beträchtliche Länge an, zeigen aber selbst, wenn sie sehr fein werden, oft noch deutliche Zwillingsstreifung. Nur in wenigen Schliffen ist die Begrenzung

der Leisten eine weniger scharfe, so dass die einzelnen Individuen sich nicht deutlich von einander abheben.

Der Versuch, den Feldspath zu isoliren, gelang nicht, da auch hier wieder grosse Schwankungen im spec. Gewicht vorkommen. Beziehungen zwischen demselben und der chemischen Zusammensetzung liessen sich wie beim Kersantitporphyrit nicht feststellen. Die Prüfung mit Kieselflusssäure ergab für die schwerste Probe vorwiegend Natrium mit etwa gleichen Mengen von Kalium und Calcium, für eine leichtere weitaus vorwiegend Kaliumsalze und für die leichteste wieder vorwiegend Natriumsalze, neben denen eine etwa $^1/_4$ so grosse Anzahl von Krystallen des Kaliums lag. Ein sicherer Schluss auf die Zusammensetzung des Feldspaths lässt sich daraus jedenfalls nicht ziehen.

Wie der Feldspath, so tritt auch die Hornblende in allen Varietäten mikroskopisch als Einsprengling auf, wenn auch nicht in allen in gleicher Menge und gleicher Grösse; daneben nimmt sie aber in ganz hervorragender Weise an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil. Die Einsprenglinge zeigen meist Magnetitrand und sind durch Zersetzung im Innern gebleicht. Solche Stellen liefern dann ähnliche Interferenzfarben, wie sie der Chlorit zeigt, ohne dass dieser jedoch vorzuliegen scheint. Zwischen den Magnetitkörnern des Randes liegen öfters in grosser Anzahl kleine, manchmal rhombisch begrenzte, gelbliche, stark polarisirende Körnchen; sie sind nicht sicher zu bestimmen, dürften aber vielleicht Titanit sein. Die Hornblende ist zuweilen von zahlreichen feinen Rissen durchzogen. Auf den parallel *c* verlaufenden Spaltungsdurchgängen abgesetzte Zersetzungsprodukte erweitern jene allmählich. Die Farbe ist meist eine grüne; da sich aber auch braune Krystalle finden, welche entschieden frischer aussehen, mit den grünen durch allmähliche Uebergänge verbunden sind und um so mehr zurücktreten, je verwitterter die Gesteine sind, so muss man annehmen, dass

die grünen Amphibole hier aus den braunen durch Veränderung entstanden sind. Schliesslich zerfallen sie hie und da in Calcit, Quarz und Chlorit. Die Begrenzung der Krystalle ist eine recht unregelmässige; meist sind sie zerfressen, so dass die Grundmasse tief in sie einbuchtet, genau wie man es so häufig an den Quarzen der Quarzporphyre beobachtet. Dann schliesst sich der Magnetitrand und öfters auch ein Kranz feiner grüner Hornblendenädelchen den vielfach gebogenen Conturen vollständig an. Sie beherbergen spärlich Magnetit und Amphibol — letzteren mit abweichender krystallographischer Orientirung — nebst wenigen rundlichen Partien, die veränderte Glasmasse zu sein scheinen. Pleochroismus und Absorption sind sehr deutlich wahrnehmbar. Der parallel c schwingende Strahl ist braun mit Stich ins Grüne, die parallel a und b schwingenden wenig verschieden und blassbraun. Absorption $c > b > a$.

Die Hornblende der Grundmasse besteht aus feinen, meist grünlichen, selten bräunlichen Nadeln, die bis zu mikrolithischen Dimensionen herabsinken, sich öfters zu büschelförmigen Aggregaten vereinigen, meist aber wirr durcheinander liegen; manchmal umkränzen sie radialstrahlig grössere Einsprenglinge. Pleochroismus und Absorption sind deutlich, lassen sich aber nach ihrer Orientirung nicht genau bestimmen; doch scheinen sie nicht von denen der Einsprenglinge verschieden zu sein. Das Endprodukt der Zersetzung ist meist Eisenoxyd gemengt mit Quarz und Carbonaten. Die Umwandlung in Chlorit ist selten.

Quarz tritt in der Regel als Zersetzungsprodukt mit Calcit associirt auf und zeigt dann keine erwähnenswerthen Eigenschaften. Nur in wenigen Schliffen sind meist kleine, selten grössere Körner vorhanden, welche man nur als einen primären Gemengtheil deuten kann. Sie treten dann genau wie in der Minette zwischen den Feldspathleisten eingeklemmt auf, mit den gleichen nadelförmigen Mikrolithen als Einschlüsse; nur

gesellen sich diesen häufig einige Hämatitblättchen bei. Auch Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle wurden beobachtet.

Nadelförmige Mikrolithe von Apatit sind auffallender Weise fast nur in den Varietäten vorhanden, welche sich durch Quarzgehalt auszeichnen. Auch hier ist jener oft schwer von kleinen fast farblosen Hornblendemikrolithen zu unterscheiden.

Abgesehen von den Magnetiträndern der Hornblenden ist der Magnetit im Allgemeinen nicht reichlich vertreten. Er erscheint meist in Aggregaten von kleinen unregelmässig begrenzten Körnern, selten in wohl ausgebildeten Krystallen und in eigenthümlich büscheligen, croncretionären Anhäufungen. Im letzteren Fall scheint er sekundärer Entstehung zu sein. Er wird von Hornblende sowohl wie von Feldspath umschlossen.

Hämatit, Calcit und amorphes Eisenoxydhydrat sind als Verwitterungsprodukte anderer Mineralien fast stets vergesellschaftet. Nur selten sind sie gut individualisirt, treten vielmehr meist als unregelmässige Blättchen, Häute und Fetzen auf und sind besonders in den zersetzten Gesteinen häufig.

Nur in wenigen stark veränderten Abarten stellt sich Chlorit als reichlicher Gemengtheil ein, in Form unregelmässig gestalteter Leisten und Blätter. Bei seiner ausserordentlich lichten Färbung muss man sich hüten, die häufigen basischen Schnitte als isotrope Grundmasse zu deuten, und dies um so mehr, als sie nur ein sehr schwaches und undeutliches Axenbild liefern. Anfangs glaubte ich Basis sehr reichlich vertreten, bis es durch Untersuchung im convergent polarisirten Licht gelang, die richtige Deutung zu finden. Auch in Schnitten parallel zur Vertikalaxe ist der Pleochroismus sehr schwach.

Zu erwähnen bleibt nur noch, dass einmal ein verhältnissmässig grosser Zirkon beobachtet wurde.

Das Gestein ist stets porphyrisch ausgebildet durch Plagioklase, welche überhaupt die vorwiegende Masse des Gesteins

ausmachen; zu ihnen gesellen sich in allen Varietäten — sei es nur mikroskopisch oder auch makroskopisch — meist spärliche Einsprenglinge von Hornblende. Beide liegen in einer in der Regel sehr feinkörnigen Grundmasse, welche sich aus Hornblendenadeln und Feldspathleisten derart zusammensetzt, dass erstere häufig vorwiegen.

Das Gestein ist demnach ein typischer Hornblendediorit-Porphyrit d. h. ein Aequivalent der Granitporphyre in der Hornblende-Plagioklasreihe.

Resultate.

1. Die in der Gegend von Weiler zu Tage tretenden Schiefer und Grauwacken sind paläozoischen Alters, und ihr Erscheinen ist wahrscheinlich an das Vorhandensein einer Falte geknüpft.

2. Gegen Osten wird das Gebiet durch die Rheinthalspalte abgegrenzt. Weitere Verwerfungen sind wahrscheinlich vorhanden, aber durch rein lokale Untersuchungen nicht sicher zu constatiren.

3. Von den Schiefern und Grauwacken sind die meisten stark krystallinisch ausgebildet. Da viele Quarze und Feldspathe augenscheinlich im Gestein selbst noch fortgewachsen sind, so kann man auf metamorphische Vorgänge schliessen.

4. Die Untersuchung einer dolomitischen Kluftausfüllung führte zur Auffindung eines neuen Reagens zur sicheren Unterscheidung magnesiumarmer und magnesiumreicher Carbonate.

5. Zahlreiche eruptive Lagergänge von Minette, Kersantitporphyrit und Hornblendediorit-Porphyrit sind zwischen die Schichtgesteine eingeschoben.

6. Die Minette herrscht unter den Eruptivgesteinen weitaus vor. Sie tritt hier als ein Aequivalent der Augit-, Glimmer- und Augitglimmersyenite auf und zeigt höchst eigenthümliche und interessante Verhältnisse in der chemischen Zusammensetzung der wesentlichen Gemengtheile, deren vollständige Isolirung einige neue Methoden erleichterten und ermöglichten. Der Feldspath gehört wahrscheinlich einer orthoklastischen Mischungsreihe an, an deren Zusammensetzung Magnesium- und Calciumsilicate

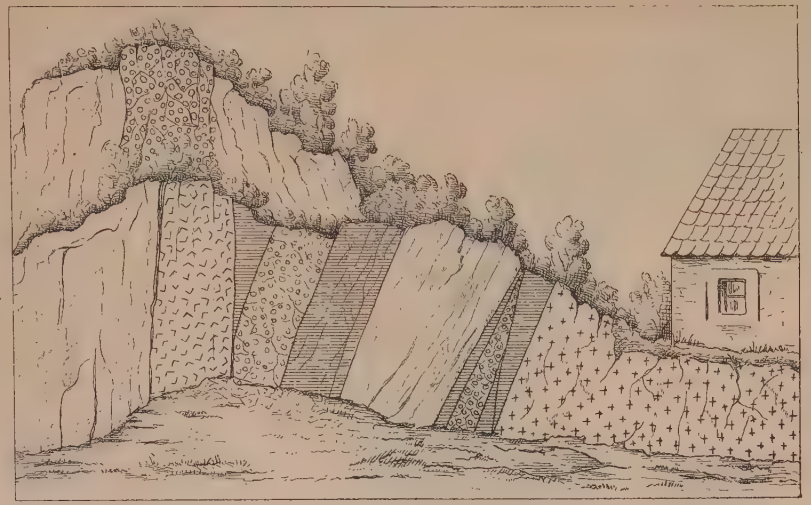
in stärkerem Grade als gewöhnlich theilnehmen; dem Augit fehlt die akmitartige Verbindung, welche durch das Silicat $(NaK)_2Al_2SiO_6$ ersetzt wird. Der Glimmer ist ein Uebergangsglied vom Meroxen zum Lepidomelan. Die Kugeln kann man als eine mandelsteinartige Bildung auffassen, d. h. als Hohlräume, welche theils während eines Stadiums der Gesteinserstarrung im wesentlichen mit Feldspath, theils nach der Erhärtung des Gesteins mit Calcit und Quarz erfüllt wurden.

7. Der Kersantitporphyrit, ein der Augitglimmerminette in hohem Grade ähnliches Gestein mit allen drei wesentlichen Bestandtheilen in zwei Generationen, unterscheidet sich von dieser nur durch den reichlich vorhandenen Plagioklas. Entsprechend dem kontinuirlich abnehmenden specifischen Gewicht der Plagioklase glaube ich, dass auch hier eine kontinuirliche Reihe feldspathiger Mischungen vorliegt, welche aber in diesem Falle plagioklastischer Natur sein dürften.

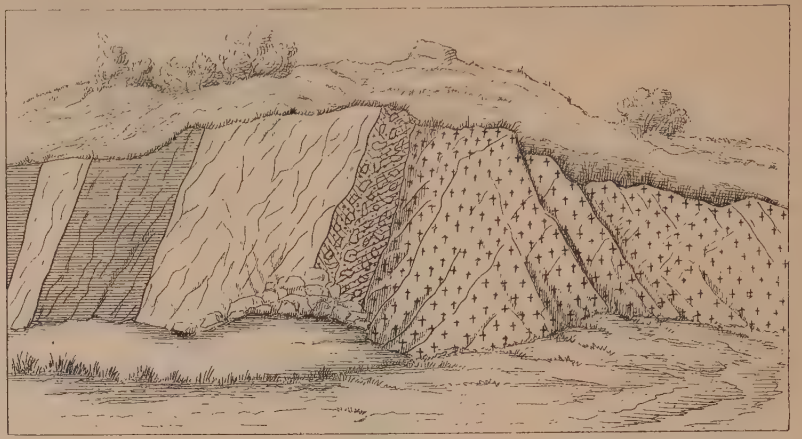
8. Auch für den Hornblendediorit-Porphyrit, dessen Einsprenglinge vorherrschend aus Feldspath und zum geringeren Theil aus Hornblende bestehen, und dessen dichte Grundmasse sich aus Hornblende und Plagioklas zusammensetzt, scheint bezüglich des Feldspaths das Gleiche zu gelten, wie für die beiden vorher genannten Eruptivgesteine. Die Bestätigung dieser Ansicht erfordert jedoch natürlich noch eingehendere Untersuchungen, als mir meine Zeit auszuführen gestattete. Der Feldspath verwandelt sich bei der Verwitterung in eine pinitoidartige Substanz, der braune Amphibol in grünen Amphibol.

9. Bei allen drei Eruptivgesteinen konnten keinerlei Contacterscheinungen beobachtet werden.

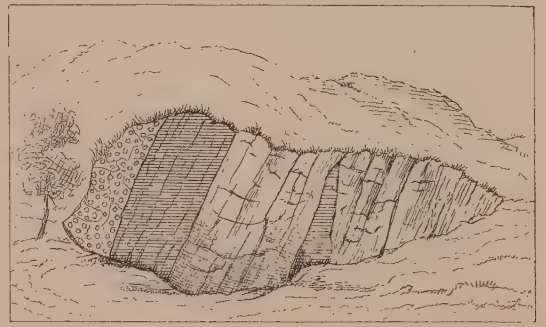
I. Profil im Steinbruch von Weiler; linke Seite der Lauter.



II. Profil des Steinbruchs in Schlieffenthal; rechte Seite der Lauter.

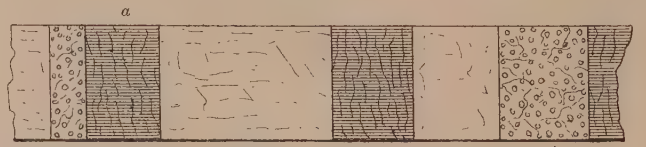


III. Profil gegenüber der Kapelle; rechte S. der Lauter.



IV. Geknickte Schieferschicht; im Profil V bei *a*; schematisch.

V. Profil südlich von der Kapelle; linke Seite der Lauter; schematisch.



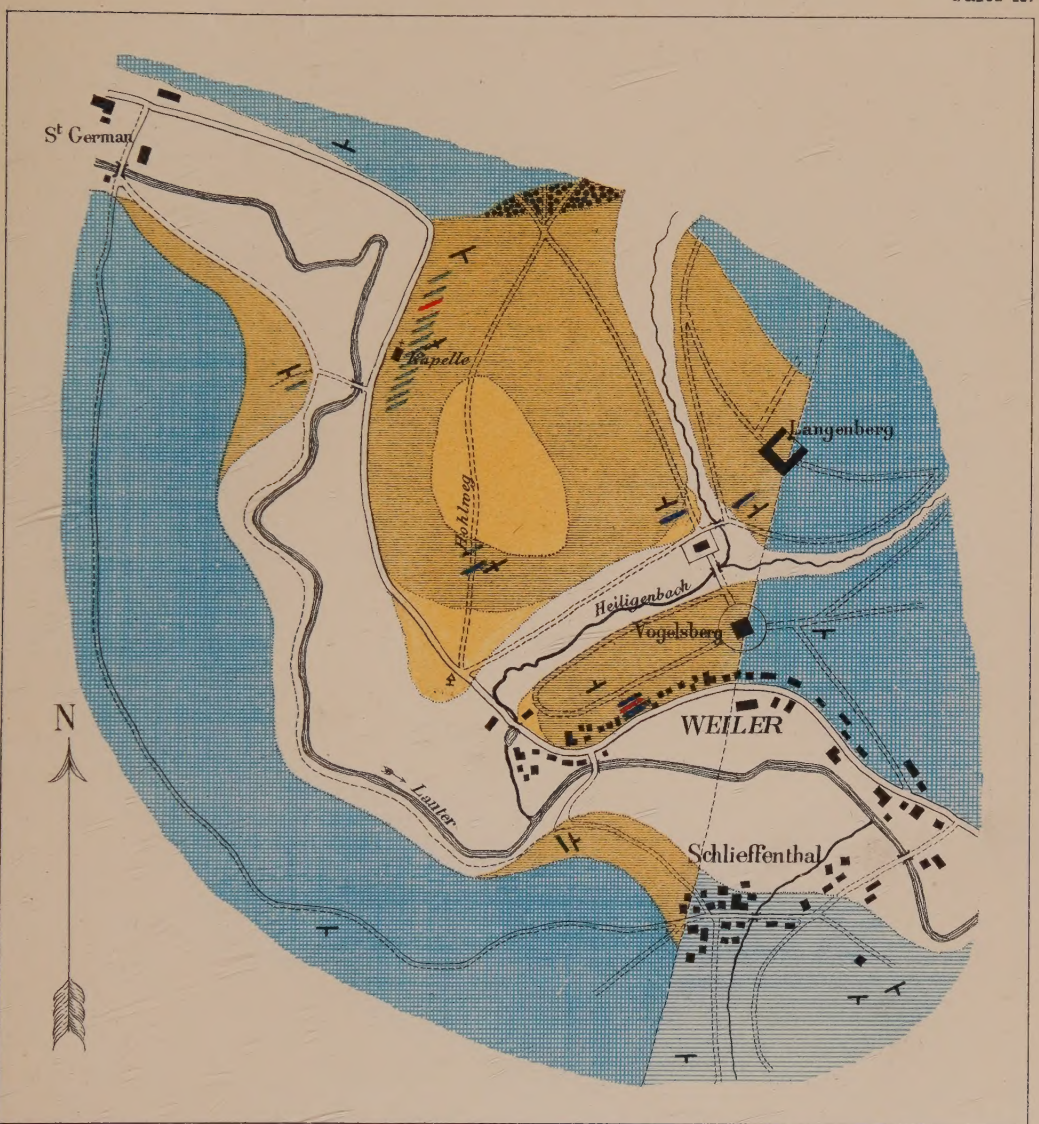
VI. Profil nördlich von der Kapelle; linke Seite der Lauter; schematisch.

Geognostische Skizze
der Umgebung von WEILER bei Weissenburg.

Aufgenommen von G. LINCK.

1 : 10000.

Tafel II.



Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. III, Heft 1.

Chromo-Lith. R. Schultz & C°, Strassburg. (443)83

Devon

Roth-liegendes

Vogesen-sandstein.

Muschel-kalk.

Diluvium.

Alluvium.

Minette.

Kersantit-porphyrit.

Hornblende-diorit-Porphyrit.